QE
268
.D67

~~S-ES-L~~ [yons]

Bound
FEB 16 1904

Harvard College Library

FROM

The University

ANNALES DE L'UNIVERSITÉ DE LYON
NOUVELLE SÉRIE
I. *Sciences, Médecine.* — Fascicule 11.

MONOGRAPHIE

GÉOLOGIQUE ET PALÉONTOLOGIQUE

DES

CORBIÈRES ORIENTALES

PAR

Louis DONCIEUX
Docteur ès sciences,
Collaborateur auxiliaire au Service de la carte géologique de France.

Avec 69 figures dans le texte,
7 planches hors texte et 1 carte géologique.

LYON
A. REY, IMPRIMEUR-ÉDITEUR
Rue Gentil, 4

PARIS
LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE et FILS
19, Rue Hautefeuille

1903

ANNALES DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

— Première Série : 40 fascicules. —

EN VENTE

A LYON	A PARIS
Alexandre REY, Imprimeur-Éditeur	**Chez les Libraires spéciaux**
4, RUE GENTIL	SUIVANTS

Librairie Arthur ROUSSEAU, 14, rue Soufflot.

Histoire de la Compensation en droit Romain, par C. APPLETON, professeur à la Faculté de droit. *(Fasc. 21)* . . 7 fr. 50

Caractères généraux de la loi de 1884 sur les Syndicats professionnels; justification de cette loi; réformes possibles. Etude de législation industrielle, par R. GONNARD, docteur en droit, licencié ès lettres, secrétaire à la Société d'Economie Politique, avec une Préface de M. P. PIC, professeur à la Faculté de Droit. *(Fasc. 36)* . 3 fr

Librairie Félix ALCAN, 108, boulevard Saint Germain.

Lettres intimes de J.-M. Alberoni adressées au comte I. Rocca, ministre des finances du duc de Parme, et publiées d'après le manuscrit du collège de S. Lazaro Alberoni, par Emile BOURGEOIS, maître de conférences à l'École Normale, avec un portrait et deux fac-simile. *(Fasc. 8)* 10 fr.

Essai critique sur l'hypothèse des atomes dans la science contemporaine, par Arthur HANNEQUIN, professeur à la Faculté des Lettres *(Fasc. 14)* . . . . . 7 fr. 50

Saint Ambroise et la morale chrétienne au IVe siècle, par Raymond THAMIN, ancien maître de conférences à la Faculté des Lettres de Lyon, professeur au lycée Condorcet. *(Fasc 15)* . . . . . 7 fr. 50

La République des Provinces-Unies, la France et les Pays-Bas espagnols de 1630 à 1650, par A. WADDINGTON, professeur à la Faculté des Lettres.

Tome I (1630-42). 1 vol. *(Fasc. 18)*. 6 fr.

Tome II (1642-50) avec deux portraits et une carte. 1 vol. *(Fasc. 31)* . . . . 6 fr.

Le Vivarais. Essai de Géographie régionale, par Louis BOURDIN, licencié ès lettres, diplômé d'Etudes supérieures d'Histoire et de Géographie, avec 20 gravures et 2 graphiques dans le texte *(Fasc. 37)* 6 fr.

Librairie Alphonse PICARD et Fils, 82, rue Bonaparte.

La doctrine de Malherbe d'après son commentaire sur Desportes, par Ferdinand BRUNOT, maître de conférences à la Faculté des Lettres de l'Université de Paris, avec 5 pl. hors texte. *(Fasc. 1er)*. 10 fr.

Le Fondateur de Lyon, Histoire de L. Munatius Plancus, par M. JULLIEN, professeur à la Faculté des Lettres, avec une planche hors texte. *(Fasc. 9)* . . . . 5 fr.

La Jeunesse de William Wordsworth (1770-1798). Etude sur le « Prélude », par Emile LEGOUIS, professeur à la Faculté des Lettres. *(Fasc. 22)*. . . . . 7 fr. 50

Librairie Ernest LEROUX, 28, rue Bonaparte.

Phonétique historique et comparée du sanscrit et du zend, par P. REGNAUD, professeur à la Faculté des Lettres *(Fasc. 19)* 5 fr.

L'évolution d'un Mythe. Açvins et Dioscures, par Charles RENEL, maître de conférences à la Faculté des Lettres de Besançon. *(Fasc. 24)*. . . . . 6 fr.

Études védiques et post-védiques, par Paul REGNAUD, professeur de sanscrit et de grammaire comparée à l'Université de Lyon. *(Fasc. 38)*. . . . . 7 fr. 50

Bhāratīya-Nātya-Çāstram, Traité de Bharata sur le théâtre, texte sanscrit, avec les variantes tirées de quatre manuscrits, une table analytique et des notes par Joanny GROSSET, ancien boursier d'études près la Faculté des Lettres. *(Fasc. 40)*. . 15 fr.

Librairie GAUTHIER-VILLARS, 55, quai des Grands-Augustins.

Sur la théorie des équations différentielles du premier ordre et du premier degré, par Léon AUTONNE, ingénieur des Ponts et Chaussées, chargé de cours à la Faculté des Sciences. *(Fasc 6)*. . . . . 9 fr.

Recherches sur l'équation personnelle dans les observations astronomiques de passages, par F. GONNESSIAT, aide-Astronome à l'Observatoire, chargé d'un Cours complémentaire à la Faculté des Sciences. *(Fasc. 7)*. . . . . 5 fr.

Recherches sur quelques dérivés surchlorés du phénol et du benzène, par Etienne BARRAL, professeur agrégé à la Faculté de médecine *(Fasc. 17)* . . . . 5 fr.

MONOGRAPHIE

GÉOLOGIQUE ET PALÉONTOLOGIQUE

DES

CORBIÈRES ORIENTALES

Lyon. — Imp A REY, Imprimeur de l'Université, 4, rue Gentil. — 31408.

Exemplaire N° 237

HARVARD
UNIVERSITY
LIBRARY

ANNALES DE L'UNIVERSITÉ DE LYON
NOUVELLE SÉRIE
I. *Sciences, Médecine.* — Fascicule 11.

MONOGRAPHIE
GÉOLOGIQUE ET PALÉONTOLOGIQUE
DES
CORBIÈRES ORIENTALES

PAR

Louis DONCIEUX
Docteur ès sciences,
Collaborateur auxiliaire au Service de la carte géologique de France.

Avec 69 figures dans le texte,
7 planches hors texte et 1 carte géologique.

LYON
A. REY, IMPRIMEUR-ÉDITEUR
Rue Gentil, 4

PARIS
LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE et FILS
19, Rue Hautefeuille

1903

HARVARD COLLEGE LIBRARY
AUG 31 1903
CAMBRIDGE, MASS.

Sur le rapport favorable de M. le doyen Depéret, professeur de géologie à la Faculté des Sciences, et l'avis conforme du Comité des Annales, le Conseil de l'Université, dans sa séance du 20 novembre 1902, a autorisé l'impression du présent ouvrage dans la collection des *Annales de l'Université de Lyon*.

INTRODUCTION

La région qui fait l'objet de cette *Monographie* a dès longtemps été étudiée par de nombreux et d'éminents géologues. Quantité de travaux d'importance diverse ont déjà été publiés touchant sa géologie, ainsi qu'en fait foi la liste bibliographique placée à la fin du Chapitre II. Ils avaient indiqué les grands traits de sa constitution, mais certaines formations telles que le Crétacé supérieur, l'Eocène et l'Oligocène avaient été à peu près laissées de côté et un certain vague régnait sur l'histoire de la région à la fin du Secondaire et au début des temps tertiaires.

Préciser les niveaux dans ces trois groupes importants en m'appuyant sur des données paléontologiques certaines et faire une étude détaillée des faunes de chacun de ces niveaux, étude négligée jusqu'à présent, tel a été mon but.

Certaines listes paléontologiques peuvent paraître bien incomplètes si on les compare à celles de Noguès et de d'Archiac par exemple, mais j'ai tenu à n'y faire figurer que les espèces ayant passé entre mes mains. Je n'ai cité en dehors de celles-ci que les espèces qui m'ont paru présenter des garanties rigoureuses de détermination.

Les travaux de déterminations paléontologiques et la rédaction de cette *Monographie* ont été faits au Laboratoire de géologie de la Faculté des Sciences de l'Université de Lyon, sous

la bienveillante direction et avec l'aide des conseils éclairés de mon maître, M. Depéret, je le prie de recevoir ici l'expression de mes plus sincères remerciements.

Le point de départ de ce travail a été les explorations de la feuille géologique de Narbonne effectuées pour le service de la carte géologique de France auquel M. Michel Lévy a bien voulu m'attacher en qualité de collaborateur auxiliaire.

Mes échantillons de Cérithidés éocènes ont été soumis au contrôle d'un paléontologiste spécialement compétent : M. Cossmann a bien voulu les examiner et rectifier certaines de mes déterminations, je lui en exprime tous mes remerciements.

M. Répelin, Préparateur de géologie à la Faculté des Sciences de Marseille m'a été d'un grand secours pour l'étude de la faune saumâtre du Cénomanien de Fontfroide, et M. Paquier, Maitre de conférences de géologie à la Faculté des Sciences de Lille, si compétent en matière de Rudiste, m'a fourni les détails paléontologiques concernant les trop rares spécimens que je lui ai soumis : je leur en exprime toute ma reconnaissance.

Je remercie également M. Riche, chargé d'un cours complémentaire de géologie à Faculté des Sciences de Lyon, et mon collègue M. Roman de l'intérêt qu'il m'ont témoigné pendant le cours de cette étude et des renseignements qu'ils m'ont toujours donnés avec tant d'empressement.

UNIVERSITY

MONOGRAPHIE

GÉOLOGIQUE ET PALÉONTOLOGIQUE

DES

CORBIÈRES ORIENTALES

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE PREMIER

DESCRIPTION PHYSIQUE ET LIMITES DE LA RÉGION

La région que je me propose d'étudier est tout entière comprise dans le département de l'Aude, dont elle embrasse l'extrémité orientale presque en totalité.

Au point de vue *orographique*, elle répond aux Corbières orientales qui forment une région naturelle bien délimitée par la mer à l'Est, le bord oriental du massif ancien de Mouthoumet, la vallée de la Roubine et le cours de l'Orbieu à l'Ouest et au Nord-Ouest, et enfin la rivière de l'Aude au Nord.

Au point de vue *orogénique* et *tectonique*, les Corbières orientales se distinguent nettement de ce que j'appellerai Corbières occidentales et Corbières septentrionales, par l'orientation presque *Nord-Sud* de leurs chaînons et de leurs plis.

Les Corbières occidentales (région de Tuchan, Mouthoumet, Saint-Paul-de-Fenouillet), limitées à l'Est par le cours du Verdouble (méridien de Tuchan) et les Corbières septentrionales ou montagnes du Minervois et de la région de Carcassonne ont leurs

chaînons et leurs plis dirigés de l'*Est à l'Ouest*, ainsi qu'on peut s'en rendre compte à la seule inspection d'une carte topographique.

Les Corbières orientales peuvent être décomposées en plusieurs régions bien distinctes au point de vue de leur aspect. Je vais rapidement les passer en revue.

La côte est plate, sablonneuse, absolument dépourvue de végétation, marécageuse par places et des plus monotones depuis l'embouchure de l'Aude jusqu'à La Nouvelle et Leucate. Le vent dominant des Corbières, le *Cers*, soufflant de l'Ouest-Nord-Ouest, s'oppose à la formation des dunes ; aussi n'est-ce que le long du massif de la Clape que la côte en montre de peu élevées.

Le massif de la Clape (d'un nom local signifiant *amas de pierres)* qui borde la côte est un relief d'une certaine importance géographique, de 20 kilomètres de long sur 10 kilomètres de largeur en moyenne. Isolé entre la mer et une plaine extrêmement plate qui s'élève à peine de quelques mètres au-dessus du niveau de la mer, son altitude est relativement élevée au centre puisque nous voyons une suite de sommets allant de 150 à 214 mètres (coffre de Pech Redon).

Ce massif est caractérisé par des vallons marneux extrêmement sinueux, profonds, assez frais, bien cultivés, parfois boisés, dominés par des abrupts verticaux très élevés, limitant des surfaces plus ou moins tabulaires, des plateaux peu inclinés ou horizontaux, types de la garrigue avec sa maigre végétation épineuse et sa surface hérissée, cannelée, correspondant aux lapiez urgoniens, où la marche est difficile et pénible.

Entre la Clape et la chaîne de Fontfroide s'étend une vaste plaine de Coursan à Sigean, correspondant à ce que j'appellerai le *Synclinal oligocène de Narbonne-Sigean*. Basse et marécageuse de Coursan à l'étang de Bages, elle est ensuite accidentée de collines blanchâtres ou rutilantes, tendres, très découpées, formant de petites falaises sur le bord des étangs de Bages, de Peyriac et de Sigean.

La plus grande partie de cette dépression est occupée par l'étang de Bages-Sigean qui n'a pas moins de 15 kilomètres de longueur et une largeur de 3 km. 500 en moyenne. Les étangs de Campignol et de l'Ayrolle n'en sont séparés que par l'étroite bande d'alluvions modernes à peine émergée que suivent la ligne de Perpignan et le canal de la Robine.

L'étang de Sigean renferme un certain nombre de petites îles basses dont les principales sont l'île de la Planasse, l'île des Oulous et l'île de l'Aute. Cette dernière assez vaste s'élève de 54 mètres au-dessus de l'étang.

A l'Ouest de cette dépression se dresse la chaîne de Fontfroide, la partie principale de cette région, orientée aussi du *Sud-Sud-Ouest* au *Nord-Nord-Est*. Sa longueur est de 25 kilomètres. Je la limite au Sud à la coupure de la Berre tandis qu'à l'Ouest elle est bornée par la vallée du Ripaud et la rivière de l'Aussou jusqu'à Ornaisons.

Au Nord elle se termine sur les bords de l'Aude par les collines miocènes de Moussan.

Au Sud, la chaîne de Fontfroide est continuée par les montagnes de Villesèque, Montpezat, Fraisse-des-Corbières qui se mettent en relation avec les Corbières occidentales.

L'aspect de la chaîne de Fontfroide est très différent selon les points, car elle est en partie calcaire et en partie grèseuse.

Les collines de Bizanet, Ornaisons, Névian, Montredon et la partie qui avoisine Narbonne (le Pastouret, l'étang de Treilles), sont calcaires ou dolomitiques (Jurassique) et les reliefs en sont mamelonnés, assez adoucis. La végétation y est peu abondante et basse, mais ce n'est point la garrigue nue comme dans la Clape par exemple.

Autour de Fontfroide et dans la partie Sud et Sud-Est (Sainte-Eugénie, Tauran), les calcaires crétacés sont assez développés, mais étant plus durs et plus massifs que ceux du Jurassique, ils sont aussi plus dénudés et se reconnaissent facilement à leur teinte claire et aux surfaces de *rascle* ou de *lapiez* qu'ils donnent toujours.

Tout le reste de la chaîne (et c'est la majeure partie) est grèseux et recouvert d'une végétation très fournie avec même des bois de pins épais tels que ceux de Loumet, du Vicomte, de la Pinède.

Les points culminants sont le Pech-Arbousier (291 mètres) et le Roc de Fontfroide (290 mètres). L'altitude moyenne du massif est élevée car on y compte une vingtaine de sommets dépassant 200 mètres.

A part quelques crêtes de calcaire crétacé et de grès quartziteux d'une extrême dureté (Roc de Fontfroide), le relief est adouci, mamelonné, mais très découpé surtout dans la partie médiane.

Au Sud-Ouest de la chaîne de Fontfroide se dresse un massif élevé qui paraît en être la continuation, cependant sa composition géologique est toute différente, il est entièrement tertiaire : ce sont les montagnes de Fontjoncouse, Coustouge, Thézan (plateau de Poursan).

On peut le considérer comme un vaste plan incliné qui n'a pas moins de 10 kilomètres du Sud-Est au Nord-Ouest (de Saint-Victor à Thézan), terminé en falaise du côté du Nord-Est et s'abaissant graduellement du côté opposé. C'est le bord entaillé à pic qui porte les points culminants de toute la région : 421 mètres à la montagne de Saint-Victor, 348 mètres près du Pech de la Sebo, 376 mètres au col de Poursan, 370 mètres à Vente-Farine. Sauf la partie au Sud de la ligne Coustouge-Fontjoncouse, tout ce massif est en calcaire lacustre blanchâtre de l'Eocène inférieur extrêmement dur et compact ; c'est le type de la garrigue désolée, aride, brûlée par le soleil avec une surface ravinée, découpée, sillonnée de profondes rainures ou hérissée, sur laquelle la marche est parfois impossible.

La limite de ce massif Eocène se fait très facilement à l'Ouest par la vallée de la Roubine et du Rabet.

Entre les montagnes de Thézan et le cours de l'Orbieu s'étend le petit massif de Boutenac, elliptique, allongé du Sud-Ouest au Nord-Est, isolé entre les plaines de l'Orbieu et de l'Aussou. Son altitude maxima atteint 277 mètres près de Roque-Sestière. En partie calcaire et en partie gréseux, il forme une grosse masse généralement boisée (Pinède de Boutenac), très arrondie, s'abaissant doucement de tous côtés vers la plaine.

Bien que se rattachant plutôt aux Corbières septentrionales du Minervois, j'ai englobé dans ce travail les deux petits chaînons qui s'étendent entre Lézignan et Tourouzelle, sur les bords de l'Aude. Coupés brusquement par l'Aude entre le pont de l'Ognon et Montrabech on les retrouve sur la rive gauche avec une altitude bien supérieure.

Hydrographie. — Je n'aurai à citer que trois cours d'eau importants et qui, bien que soumis au régime torrentiel roulent en toutes saisons un certain volume d'eau.

En tête se place l'Aude, qui sert de limite septentrionale à la région que je vais étudier. Elle l'atteint, à l'Ouest à Tourouzelle,

décrit de nombreuses sinuosités, passe à côté de Canet, Raissac, Marcorignan, contourne au Nord le massif de Moussan. De là elle atteint Cuxac-d'Aude, Coursan en traversant la plaine basse et marécageuse de Capestang à Narbonne. Après avoir dépassé Salles-d'Aude, elle longe la base des montagnes de la Clape et va se jeter dans la mer au grau de Vendres, à la limite des départements de l'Aude et de l'Hérault.

Comme affluent important elle ne reçoit que l'Orbieu qui s'y jette près de Raissac-d'Aude.

L'Orbieu, qui naît près de Fourtou dans les Corbières occidentales pénètre dans notre région à Ferrals. Dans la plaine qui s'étend entre Lézignan et les montagnes de Boutenac, il décrit de nombreuses sinuosités entre Luc, Cruscades, Ornaisons, Villedaigne et se jette dans l'Aude, comme je l'ai dit, à l'Est de Raissac.

Le seul affluent qui mérite d'être cité, du moins dans la région qui nous occupe, est l'Aussou. Il vient de la vallée de Donos et reçoit tout le long de son cours un certain nombre de ruisseaux importants, surtout au moment des pluies, les ruisseaux de la Prade, de Saint-Estève, de Caminade, de Fontfroide et de Quillanet. Il se jette dans l'Orbieu à Ornaisons.

Le dernier cours d'eau que j'ai à signaler est la Berre, formant un petit bassin spécial, indépendant de celui de l'Aude. Elle prend sa source dans le canton de Durban, près de Quintillan, passe à Cascastel, aux portes de Durban où elle reçoit le Berrou. A Ripaud (Le Four-à-Chaux) elle fait un coude à angle droit et se dirige à l'Est en traversant en cluse la chaîne de Fontfroide et son prolongement au Sud, passe à Portel, au Lac et se jette dans l'étang de Sigean au Sud de Peyriac-de-Mer.

En dehors du Berrou elle ne reçoit que le ruisseau du Ripaud qui s'y jette au niveau du Four-à-Chaux. Cet affluent vient de Fontjoncouse, il traverse aussi en cluse le bord du massif éocène de Fontjoncouse--Thézan et ses gorges sont des plus pittoresques.

Le cours de la Berre, depuis son origine jusqu'à Portel est intéressant. Cette rivière traverse une région montagneuse des plus accidentées, elle coule ordinairement dans un lit très resserré dominé par de hautes parois abruptes et doit suivre les sinuosités multiples des montagnes à travers lesquelles elle s'est ouvert un passage.

Un caractère commun à ces différents cours d'eau, c'est que leur régime est absolument torrentiel, même l'Aude qui a le plus régulier, puisqu'elle peut débiter de 5 mètres cubes à 3ooo mètres cubes par seconde suivant les saisons et les conditions atmosphériques.

Un autre caractère également commun à toutes les rivières ou ruisseaux de notre région, c'est qu'ils coulent au fond de sillons sinueux avec des berges taillées à pic d'une profondeur incroyable vu leur importance minime : cette profondeur atteint parfois 10 mètres et peut même les dépasser. Ces fossés sont à sec pendant la plus grande partie de l'année mais en certains points ils rendent la circulation difficile, leur profondeur et la raideur de la pente des berges souvent verticales ne permettant pas de les traverser.

CHAPITRE II

HISTORIQUE DES TRAVAUX RELATIFS A LA RÉGION

Il faut arriver jusqu'en 1825 pour trouver les premiers détails concernant la géologie des Corbières orientales avec Tournal, Boué et Marcel de Serres qui étudient les dépôts tertiaires de la basse vallée de l'Aude et les roches éruptives des Corbières.

Les auteurs antérieurs, Palassou, Picot de Lapeyrouse, Flamichon et Charpentier ne s'étaient guère occupés que des Pyrénées, et plus au point de vue géographique que géologique.

Dufrênoy (1830-1838) dans les *Mémoires pour servir à la description géologique de la France*, commence à décrire le Crétacé et le *terrain à gypse* des Corbières, puis de 1837 à 1844 l'ingénieur des mines Vène, recueille un grand nombre d'observations restées manuscrites, mais tout ceci est encore fort peu précis.

A partir de 1841 paraissent de nombreux Mémoires spéciaux qui établissent vraiment les bases de la géologie des Corbières : Leymérie sépare le Crétacé du Nummulitique et donne une bonne étude de ce dernier ; Noguès s'occupe spécialement du Jurassique ; Raulin fait connaître le *calcaire à Physes* de Montolieu ; Tallavignes donne des détails assez précis sur le Nummulitique.

Mais il faut arriver à d'Archiac (1859) pour trouver le Mémoire le plus complet qui jusqu'à nos jours ait été publié sur les Corbières, et le plus exact malgré des erreurs de détail. D'Archiac, réunissant ses observations personnelles et celles des auteurs qui l'avaient précédé, est arrivé à établir la série des terrains suivante. Je la repro-

duis en entier, le Mémoire de d'Archiac étant fondamental pour quiconque s'occupe de la géologie des Corbières :

- Terrain cristallin . . . . . : Amygdaloïdes. / Granitoïdes, porphyres, diorites. / Roches ignées, ophites, eurites. / Granite, gneiss.
- Terrain de transition. . . . . : Dévonien. / Houiller.
- Jurassique. — Lias . . . . . : Gypses anormaux, dolomies, grauwackes.
- Crétacé . . :
  - Inférieur . . . . . : Marnes, calcaires et grès néocomiens. / Calcaires compacts à *Caprotines*.
  - Supérieur (Région du Sud) : Calcaire marneux à *Ostrea columba* et grès à *Orbitolina concava*. / Calcaires durs, grès bruns et deuxième niveau de *Rudistes*. / Calcaire marneux, grès jaunes ou bruns avec *Echinides*. / Grès marneux et premier niveau de *Rudistes*. / Marnes bleues.

GROUPE D'ALET

- Tertiaire . . :
  - Infér. :
    - Nummulitique : Inf. Calcaire à *Miliolites*. / Moy. Marnes bleues à *Turritelles* et calcaire marneux. / Sup. Marnes, grès et calcaire marneux.
    - Lacustre . . : Poudingues des montagnes. / Calcaire et marnes du bassin de Narbonne et de Sigean (gypse). / Mollasse d'eau douce ou grès de Carcassonne.
  - Moyen . . . . . : Mollasse marine.
  - Supérieur . . . . . : Marnes bleues marines.
- Quaternaire et moderne.

Matheron, en 1862, dans ses *Recherches comparatives*, donne des renseignements intéressants sur l'Eocène et l'Oligocène de la région et précise les niveaux en les parallélisant avec ceux de Provence et du bassin de Paris.

En 1867, Magnan fait une découverte très importante, celle de la

zone à *Avicula contorta*, qui sépare dès lors nettement ce qui appartient au Trias et au Lias ; il fait rentrer dans le Keuper la formation gypsifère des Corbières rangée dans le Lias par d'Archiac et Noguès.

Il faut signaler ensuite les Mémoires de Hébert (1866 et 1871), Leymerie (1868), Coquand (1868) et Magnan (1872), tous sur le Crétacé inférieur, et la question qui divise ces différents auteurs est celle de la *récurrence* ou de la *non récurrence* des niveaux de *Calcaire à Réquiénies* dans les marnes néocomiennes. Leymerie, Coquand et Magnan soutiennent cette récurrence, Magnan va même trop loin en voyant un calcaire à *Réquiénies* intercalé jusque dans l'Albien, mais il est le premier à démontrer l'existence du Gault dans les Corbières : jusque-là il était confondu avec le Néocomien.

En 1872 paraissent les *Recherches sur le Crétacé inférieur de la Clape et des Corbières*, par Cairol. Le Crétacé inférieur et le Gault y sont étudiés très en détail, mais adoptant les idées d'Hébert, Cairol nie la récurrence des Calcaires à *Réquiénies* au milieu des couches marneuses à *Orbitolines* (Néocomien supérieur), et il doit pour démontrer son assertion avoir recours à des failles multiples purement hypothétiques pour un bon nombre.

Magnan mourut avant d'avoir publié les nombreux documents qu'il avait réunis sur la géologie des Pyrénées et des Corbières. Mis en ordre, ils furent publiés en 1874 dans les *Mémoires de la Société géologique* sous le titre de *Matériaux pour une étude stratigraphique des Pyrénées et des Corbières..., etc.* La stratigraphie complète des Pyrénées y est exposée comme dans le Mémoire de 1872, mais avec plus de détail. On y trouve aussi une étude des roches ophitiques et des terrains qui les renferment, et un aperçu sur la formation des Pyrénées et des Corbières et sur l'importance des failles.

En 1879 et 1880 paraissent deux mémoires posthumes de Leymerie, l'un sur la *Géologie du versant méridional de la Montagne-Noire dans l'Aude* et l'autre sur les *Pyrénées de l'Aude*, le premier consacré surtout aux terrains tertiaires et le second sur les terrains anciens.

Par ordre de date et en me bornant strictement aux publications ayant trait à la région que je vais étudier, je dois citer la note de M. Péron (1885), sur la *Craie supérieure des environs de Narbonne*

(Fontfroide), celle de M. Leenhardt (1887), sur le *Crétacé inférieur de la Clape*, où cet auteur démontre l'existence de *trois* niveaux de *calcaire à Rudistes*. M. Viguier, la même année, donne une note paléontologique sur le Gault de Fontcouverte dans la chaine de Fontfroide, et M. Roussel, dans son *Etude sur le Crétacé des Petites Pyrénées et des Corbières*, parue presque en même temps, consacre quelques paragraphes à la région de Narbonne.

J'arrive au travail le plus considérable qui ait été donné sur les Corbières depuis le Mémoire de d'Archiac, je veux parler des *Etudes géologiques sur le département de l'Aude*, de M. Viguier (1887).

Mais cet auteur n'étudie en détail que les terrains cristallins, les terrains paléozoïques (Silurien, Dévonien, Carbonifère, Houiller, Permien) et une partie des terrains secondaires, Trias, Jurassique, Aptien et Albien, et encore ces deux derniers sont-ils traités très rapidement. La stratigraphie de ces différentes formations est faite avec soin, et pour ce qui concerne le Trias et le Jurassique, le travail de M. Viguier ne nous a laissé que peu à dire de nouveau si ce n'est une étude paléontologique plus développée. La question des roches éruptives occupe une large place et on y trouve un résumé intéressant de la formation du relief de la région. La carte géologique jointe au Mémoire comprend une échelle stratigraphique très complète.

Quatre ans plus tard (1891), M. Viguier a fait connaître d'une façon assez complète la *formation oligocène* d'Armissan et du bassin de Narbonne dont on s'est généralement peu occupé.

M. Roussel, en 1893, donne un Mémoire qui embrasse presque toute la chaîne pyrénéenne et les Corbières; il est donc naturel que M. Roussel n'accorde que peu de place à la portion des Corbières qui fait l'objet de cette étude et je n'ai pas à citer de résultat bien nouveau apporté pour notre région par l'*Etude stratigraphique des Pyrénées*.

De 1898 à cette année (1902), je me suis efforcé, dans une série de notes sommaires publiées dans le *Bulletin des Collaborateurs de la carte*, de donner la stratigraphie du Crétacé, de l'Eocène, de l'Oligocène et du Miocène, telle que mes observations personnelles me l'ont fait connaître.

Ces observations ont été complétées pour les régions avoisinantes par de nombreuses notes de MM. Depéret (feuille de Narbonne) et

Bresson (feuille de Carcassonne), que l'on trouvera de 1896 à 1900, soit dans le *Bulletin de la Société géologique*, soit dans le *Bulletin des Collaborateurs de la carte géologique de France*.

BIBLIOGRAPHIE

Liste des principales publications relatives à la région.

1737 Astruc, *Mémoires pour servir à l'Histoire du Languedoc.* Toulouse.

1778 Gensanne, *Histoire naturelle de la province du Languedoc.* Montpellier, t. II et IV.

1794 Pelletier, Essai d'une galerie de Durban, *Journal des Mines*, t. I.

An X Barante, *Statistique du département de l'Aude*, in-8, Paris.

An XI Barante, *Essai sur le département de l'Aude*, in-8, Genève.

1815-1821 Palassou, *Mémoires pour servir à l'Histoire naturelle des Pyrénées.*

1818 Trouvé, *Description générale et statistique du département de l'Aude*, t. II.

1821 Julia, *Rapport sur le danger du déboisement des montagnes de la Clape.* Narbonne.

1823 Charpentier, *Essai sur la constitution géognostique des Pyrénées.* Paris.

1828 Tournal, Mémoire sur la constitution géognostique du bassin et des environs de Narbonne, *Ann. Sc. nat.*, 1re série, t. XV.

— Brongniart, Note sur les plantes fossiles d'Armissan, *Ann. Sc. nat.*, 1re série, t. XV, p. 43).

1829 Marcel de Serres, *Géognosie des terrains tertiaires du Midi de la France.*

— Tournal, Note sur le soufre trouvé à Malvézy, près Narbonne, *Ann. des Mines*, 2e sér., t. V et *Journal de Pharmacie.*

— Tournal, Extrait d'une lettre adressée à M. Cordier sur les ossements humains mêlés dans les cavernes de Bize à des débris de mammifères terrestres d'espèces perdues, *Ann. des Mines*, 2e sér., t. V.

— Tournal, Description d'un dépôt mixte de gypse fibreux secondaire et de roches pyrogènes à Sainte-Eugénie, dans le département de l'Aude, *Ann. Sc. nat.*, 1re sér., t. XVII.

— Tournal, Considérations théoriques sur les cavernes à ossements de Bize, près Narbonne, et sur des ossements humains confondus avec des restes d'animaux appartenant à des espèces perdues. *Ann. Sc. nat.*, 1re sér., t. XVIII.

1830 Tournal, Description géognostique du bassin inférieur de l'Aude et de la Berre, *Journal de géologie*, t. I.

— Tournal, Lias de Fontloubi, *Journal de géologie*, t. I.

— Dufrénoy, *Mémoire pour servir à une description géologique de la France*, t. I.

1830 Girault de Saint-Farjeau, *Histoire nationale* ou Dictionnaire géographique de toutes les communes du département de l'Aude, en collaboration avec Tournal et Berthomieu, in-8, Troyes.

— Dufrénoy, Mémoire sur les caractères particuliers que présente le terrain de craie dans le Sud de la France et particulièrement dans les Pyrénées, *Ann. des Mines*, 2e série.

1831 Tournal, Sondage sous la ville de Narbonne, *Journal de géologie*, t. III.

— Reboul, Sur les terrains tertiaires inférieurs, *C. R. Ac. Sc.* et *Journal de géologie*, t. III.

1832 Tournal, Note sur la caverne de Bize, près Narbonne, *Ann. Sc. nat.*, 1re sér., t. XV, et *B. S. G. F.*, 1re sér., t. II.

1833 Tournal, Observations faites dans les montagnes des Corbières et des Pyrénées-Orientales, *B. S. G. F.*, 1re sér., t. III.

— Tournal, Observations sur un dépôt d'huîtres de la vallée de l'Aude, *B. S. G. F.*, 1re sér., t. III.

— Boué, Lias du Pastouret, *B. S. G. F.*, 1re sér., t. III.

1834 Tournal, Observations sur les roches volcaniques des Corbières, *Mém. S. G. F.*, 1re sér., t. I.

— Dufrénoy, *Mémoire pour servir à une description géologique de la France*, t. II.

— Farines, Sur un gisement de lignite découvert à Paziols (Aude), *B. S. G. F.*, 1re sér , t. IV, p. 334.

1835 Dufrénoy, Mémoire sur les terrains tertiaires des bassins du Midi de la France, *Ann. des Mines*, 3e sér., t. VII.

— Berthier, Examen de divers minerais du département de l'Aude, *Ann. des Mines*, 3e sér., t. VII.

1836 Marcel de Serres, Sur les gisements de gypse tertiaires et secondaires du Midi de la France et sur les relations de ces derniers avec les roches pyrogènes, les porphyres argileux et les dolomies jurassiques, *Act. Soc. Lin. Bordeaux*, t. VIII.

— Boué, *Guide du géologue voyageur.*

1836-1839 Paillette, Notice sur les mines de Ségure et de Tuchan, *Ann. des Mines*, 3e sér., t. XVI.

1837 Reboul, De l'ancien lac Rubresus et des atterrissements de l'Aude, *Bull. Soc. Archéol. de Béziers*, 2e année.

1837-1844 Vène, *Journal de courses dans le département de l'Aude*, 4 cahiers manuscrits.

1838 Marcel de Serres, Notice géologique sur le département de l'Aude, *Act. Soc. Lin. Bordeaux*, 1re sér., t. X.

— Dufrénoy, *Mémoire pour servir à une description géologique de la France*, t. III.

1841 Dufrénoy, Carte géologique de la France.

— Dufrénoy, *Explication de la carte géologigue de France*, t. I.

— Rolland du Roquand, *Description des coquilles fossiles de la famille des Rudistes.* Carcassonne.

1841 Michelin, Existence des terrains tertiaires dans les Corbières, *B. S. G. F.*, 1re sér., t. XII.

— Coquand, Observations dans les Pyrénées, *B. S. G. F.*, 1re sér., t. IX, p. 221, et t. XII, p. 321.

1843 Leymerie, Lettre sur les couches à fossiles tertiaires des Corbières, *B. S. G. F.*, 1re sér., t. XIV.

1844 Tallavignes, Lettre sur les terrains tertiaire et crétacé du versant Sud de la Montagne Noire, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. I.

— Leymerie, Résumé d'un Mémoire sur le terrain à Nummulites, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. II.

— de Boissy, *Magazin de zoologie.*

— Rolland du Roquand, Terrain de transition, *Annuaire statistique de l'Aude.*

1846 Leymerie, Mémoire sur le terrain à Nummulites des Corbières et de la Montagne-Noire, *Mém. Soc. G. F.*, 2e sér., t. I.

1847 Tallavignes, Résumé d'un Mémoire sur le terrain à Nummulites du département de l'Aude et des Pyrénées, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. IV.

1848 Raulin, Note sur la position géologique du calcaire d'eau douce à *Physes* de Montolieu (Aude), *B. S. G. F.*, 2e sér., t. V.

— Hébert, Observations sur une communication de M. Leymerie sur un nouveau type pyrénéen parallèle à la craie proprement dite, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. VI.

— Leymerie, Extrait d'un Mémoire sur un nouveau type pyrénéen parallèle à la craie proprement dite, *B. S. G. F*, 2e sér., t. VI.

— Raulin, Faits et considérations pour servir au classement du terrain à Nummulites, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. V.

1849 d'Archiac, *Histoire des progrès de la géologie*, t. II.

— Brongniart, *Tableau des genres de végétaux fossiles.*

1850 Leymerie, Observations sur une note de M. Raulin intitulée : *Quelques mots encore sur les terrains à Nummulites*, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. VII.

— Fauverge, Sur les dépôts à Nummulites du département de l'Aude, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. VII.

— Raulin, Réponse à une observation critique de M. Leymerie, relative au terrain à Nummulites des Pyrénées et au terrain tertiaire de l'Aquitaine, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. VII.

— Raulin, Quelques mots encore sur le terrain à Nummulites des Pyrénées, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. VII.

1851-1857 d'Archiac, *Histoire des progrès de la géologie*, t. IV, V, VI.

1853 De Rouville, *Description géologique des environs de Montpellier.*

— Leymerie, Notes sur quelques localités tertiaires et particulièrement sur certains gites épicrétacés, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. X.

1854 D'Archiac, Coupe géologique des environs des Bains-de-Rennes suivie de la description de quelques fossiles de cette localité, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XI.

1854 D'Archiac, Notes inédites.
1855 Leymerie, Sur les terrains jurassiques des Pyrénées françaises, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XIII.
— Noguès, *Notice géologique sur le département de l'Aude.* Carcassonne.
— D'Archiac, Résumé d'un essai sur la géologie des Corbières, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XIII.
— D'Archiac, *Notes à l'Institut*, 29 août, 5 et 12 septembre.
— Raulin, Lettre à d'Archiac sur la délimitation de la région des Corbières, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XIII.
1856 Noguès, Notice insérée dans l'*Annuaire du département de l'Aude.*
— Raulin, Note sur Armissan, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XIII.
— Noulet, Note sur les *Helix Cocquii* et *Tournali, Journal de conchyliologie*, t. V.
— D'Archiac, Réponse à une lettre de M. Raulin, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XIII.
— Leymerie, Considérations géognostiques sur les *Echinodermes*, des Corbières, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XIII.
— Vêne, Rapport manuscrit présenté au Conseil général du département de l'Aude, le 18 juillet, reproduit dans la *Revue de géologie* de Delesse et Lapparent, t. VI. 1869.
1857 Noguès, Sur le terrain houiller des Corbières, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XIV.
— Noguès, *Etude stratigraphique sur les environs de Tuchan*, Carcassonne.
— Noguès, Notice sur les roches paléozoïques de Ségure et de Durban, *Art. Soc. Linn. Bordeaux*, t. XXI.
— D'Archiac, Etudes géologiques sur les départements de l'Aude et des Pyrénées-Orientales, *B. S. G. F.*, 2e sér., t XIV, p. 460.
1858 Marcel de Serres, De la découverte du *Notœus laticaudatus* dans les terrains d'eau douce d'Armissan, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XV.
— Noulet, De l'âge géologique de la formation lacustre de Narbonne et de Sigean, *Mém. Ac. sc. de Toulouse*, 5e sér , t. II.
1859 Noguès, Sur le grès rouge des Pyrénées et des Corbières, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XVI.
— Noguès, Notes diverses dans le Mémoire sur les Corbières de d'Archiac.
— De Martin, *Essai sur la topographie physique et médicale de la ville de Narbonne.*
— Dumortier, Sur divers fossiles recueillis dans le terrain crétacé des Corbières, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XVI, p. 863.
— D'Archiac, Les Corbières, *Mém. Soc. géol fr.*, 2e sér., t. VI.
— D'Archiac, Note sur les fossiles recueillis par M. Pouech dans le terrain tertiaire du département de l'Ariège, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XVI.
— Hébert, Note sur la limite inférieure du Lias et sur la composition du Trias des départements du Gard et de l'Hérault, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XVI.
1861 D'Archiac, Sur la faune tertiaire moyenne des environs de Narbonne, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XVIII.

1861 Coquand, Crétacé des Pyrénées, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XVIII.
— Gervais, Sur les empreintes végétales trouvées à Armissan, *C. R. Ac. Sc* , t. LIII, p. 777.
— Noguès, Sur le terrain tertiaire d'Armissan, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XIX.
1862 De Saporta, Note sur une nouvelle classification des terrains tertiaires lacustres du Sud-Est de la France, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XX.
— Noulet, Sur le calcaire lacustre miocène de Narbonne, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XX.
— Noguès, Gypses secondaires des Corbières, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XX.
— Noguès, Dépôts jurassiques du Languedoc comparés à ceux du bassin du Rhône, *Ann. Soc. hist. nat. de Lyon*, t. VI et *B. S. G. F.*, 2e, sér., t. XX.
— Matheron, Recherches comparatives sur les dépôts fluvio-lacustres tertiaires des environs de Montpellier, de l'Aude et de la Provence. Marseille.
— Gervais, Sur le terrain tertiaire d'Armissan, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XX.
1864 Leymerie, Note sur l'étage garumnien, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XXII.
1865 Payras, Note sur les recherches faites dans les collines de Monredon, près de Montouliers (Hérault), *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XXIII.
— Leymerie, Sur un nouveau type parallèle à la craie dévonienne dans le Midi de la France, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XXIII.
1866 Leymerie, Lettre à M. de Verneuil : 1° Sur l'extension du type garumnien ; 2° Sur la véritable place du plan de séparation entre les étages inférieurs et moyens du terrain tertiaire, *B. S. G. F.*, 2e sér , t. XXIV.
— Leymerie, Réponse à M. de Rouville à propos des argiles rouges et des calcaires qui constituent la montagne comprise entre Bize et Saint-Chinian, *C. R. Ac. Sc.*
— Hébert, Le terrain crétacé des Pyrénées, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XXIV.
1867 Delmas, *Géographie de l'Aude*. Marseille
— Magnan, Note sur un chaînon qui réunit les Corbières à la Montagne-Noire, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XXIV.
1867-1872 Magnan, Notes sur divers points de la géologie de l'Aude, *B. S. Hist. nat.* Toulouse, passim.
1867 Tournal, Découverte d'une fontaine ardente dans l'arrondissement de Narbonne, *C. R. Ac. Sc* , 2e semestre, p. 115.
1868-1869 Tournal, Notice insérée dans l'*Annuaire du département de l'Aude*.
1868 Magnan, Sur l'Ophite, roche essentiellement passive et aperçu sur les érosions et les failles, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XXV.
— Leymerie, Mémoire pour servir à la connaissance de la division inférieure du terrain crétacé pyrénéen, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XXVI.
— Coquand, Note sur la formation crétacée de la montagne de la Clape, près Narbonne, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XXVI.
1869 Cartailhac, Une visite au Musée de Narbonne. Matériaux pour servir à l'histoire de l'homme.

1871 Cairol, Notice géologique sur la Clape, *C. R. Ac. Sc.*, 3 juillet.

— Cairol. Note sur l'étage du Gault dans les Corbières, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XXIX, p. 68.

1871 Hébert, Observations relatives au travail de M. Magnan sur la partie inférieure des terrains de craie des Pyrénées, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XXIX.

— Magnan, Mémoire sur la partie inférieure du terrain de craie des Pyrénées françaises et des Corbières (résumé), *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XXIX.

1872 Magnan, Mémoire sur la partie inférieure, etc., *Mém. S. G. F.*, 2e sér., t. IX.

— Magnan, Note sur la base des formations secondaires (Permien et Trias) dans les Corbières et dans le chaînon qui réunit ce massif à la Montagne-Noire, *C. R. Ac. Sc.*, t. I, et *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XXIX.

— Magnan, Observations à propos de deux notes de M. Cairol sur le terrain crétacé de la Clape et des Corbières. *C. R. Ac. Sc.*, t. I et II.

— Magnan, Observations à propos d'une Note de M. Leymerie intitulée : *Sur un trait de la constitution des Pyrénées*, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XXIX.

— Cairol, Recherches sur le terrain crétacé inférieur de la Clape et des Corbières, *Ann. Sc. géol.*, t. III.

— Garrigou, Sur l'unité de composition des Pyrénées proprement dites et du chaînon improprement appelé Petites Pyrénées, *C. R. Ac, Sc.*, t. I, p. 1122.

— Garrigou, Réponse à M. Leymerie à ce sujet, *ibid.*, p. 1513.

— Garrigou, Nouvelle réponse, *ibid.*, t. II., p. 128.

— Leymerie, Note sur un trait particulier de la constitution des Pyrénées *C. R. Ac. Sc.*, t. I.

— Leymerie, Réponse à une Note de M. Garrigou sur la constitution des Pyrénées, *C. R. Ac. Sc.*, t. I.

— Leymerie, Nouvelle réponse, *ibid.*, t. II.

1873 Leymerie, Note sur les terrains supérieurs de la Montagne-Noire et sur l'ensemble des dépôts supranummulitiques du bassin de Carcassonne, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. II.

— Leymerie, Sur la formation tertiaire supranummulitique du bassin de Carcassonne *C. R. Ac. Sc.*, t. LXXVII.

— Leymerie, Description géognostique du versant méridional de la Montagne-Noire, *Rev. Sc. nat. Montpellier*, 1re série, t. I et II.

— Dufrénoy, Explication de la Carte géologique de France, t. III, 1re partie.

1874 Magnan, Matériaux pour une étude stratigraphique des Pyrénées et des Corbières. les roches ophitiques et les terrains qui les renferment. *Mém. S. G. F.*, 2e sér., t. X.

1875 Rousseau, Etude générale sur le régime des cours d'eau du département de l'Aude.

1875 Collot, Sur le terrain jurassique dans l'Ouest du département de l'Hérault, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. III.

1876 Lenthéric, Les villes mortes du golfe de Lyon. Paris.

— Matheron, Note sur les dépôts crétacés, lacustres et d'eau saumâtre du Midi de la France, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. IV.

1877 Leymerie, Mémoire sur le terrain crétacé du Midi de la France, *Rev. Sc. nat. Montpellier*, 1re sér., t. VI.

1878 Noulet, Sur l'*Anthracotherium hippoideum*, découvert à Armissan (Aude), *Mém. Ac. Sc. Toulouse*, 7e sér., t X.

— Rouzaud, Sur la composition du terrain lacustre de Narbonne et de Sigean, *Bull. Soc. Sc. nat. Béziers.* 1878 1er fasc.

— Leymerie, Mémoire sur le type Garumnien, *Ann. Sc. géol.*, t. IX.

1879 Leymerie, Description géognostique du versant méridional de la Montagne-Noire dans l'Aude, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. VII (Mémoire posthume).

— Hébert, Le terrain crétacé des Corbières, *B. S. G. F*, 3e sér., t. VIII.

— Toucas, Notice sur le terrain crétacé des Corbières, *Assoc. franç. avanc. Sc. Congrès de Montpellier.*

— Toucas, Terrain crétacé des Corbières et comparaison du terrain crétacé supérieur des Corbières avec celui des autres bassins de la France et de l'Allemagne, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. VIII.

1880 Hébert, Recherches sur la Craie supérieure du versant septentrional des Pyrénées, *C. R. Ac. Sc.*, 8 novembre.

— Leymerie, Aperçu géologique des Pyrénées de l'Aude (Mémoire posthume), *Rev. Sc. nat. Montpellier*, 2e sér., t. I et II.

1881 Viguier, Note sur les calcaires lithographiques de Nébias (Aude), *Revue de géol. de Delesse et Lapparent*, 2e sér., t. II.

1882 Viguier, Etude stratigraphique sur les formations secondaires et primaires des Pyrénées de l'Aude, *Rev. Sc. nat. Montpellier*, 3e sér., t. II.

— Cons, L'Aude, ses alluvions et le port de Narbonne. *Bull. Soc. languedoc. de Géographie*, t. V, p. 162.

— Hébert, Sur le groupe nummulitique du Midi de la France, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. X.

1883 Viguier, Note sur le terrain de transition des Corbières, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XI.

1885 Deperet, *Description géologique du bassin tertiaire du Roussillon.* Paris.

— Roussel, Note sur le Crétacé supérieur et le Tertiaire des départements de l'Ariège et de l'Aude, *B. S. Ariégeoise Sc. Lettres et Arts.*

— Péron, Les niveaux à Rudistes de la Craie supérieure des environs de Narbonne, *B. S. G, F.*, 3e sér., t. XIII.

1886 De Lacvivier, Etude comparative des terrains crétacés de l'Ariège et de l'Aude, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XIV.

— De Rouville, Le poudingue de Palassou, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XIV.

— Viguier, Sur la position du poudingue de Palassou dans l'Aude, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XIV.

1886 Viguier, Sur les roches des Corbières appelées *Ophites*. *C. R. Ac. Sc.*, 12 juillet.

1887 Caravin-Cachin, Age du soulèvement de la Montagne-Noire, *C. R. Ac. Sc.*, t. CIV, p. 923, 28 mars.

— Carez, Observation sur une Note de M. Viguier sur l'Albien supérieur des Corbières, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XV.

— Leenhardt, Sur le Crétacé inférieur de la Clape, *B. S. G. F.*, 3e sér,, t. XV.

1887 Pouech, Réponse aux observations de M. Viguier et de M. de Rouville à propos des poudingues de Palassou, *B. S. G. F.*, se sér., t. XV.

— Toucas, Observations au sujet de la Note de M. de Lacvivier sur le terrain crétacé de l'Ariège et de l'Aude, *B. S. G. F.*, 3e sér. t. XV.

— Viguier, Sur l'Albien supérieur des Corbières, *B. S. G. F*, 3e sér., t. XV.

— Roussel, Etude sur le Crétacé des Petites Pyrénées et des Corbières, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XV.

— Cotteau, Catalogue des Echinides recueillis par M. Roussel dans le terrain crétacé des Petites Pyrénées et des Corbières, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XV.

— Roussel, Sur la composition du Danien supérieur et de l'Eocène des Petites Pyrénées, des Corbières et de la Montagne-Noire, *Assoc. franç. avanc. Sc., Toulouse.*

— Viguier, Etudes géologiques sur le département de l'Aude. Montpellier.

1888 Viguier, Esquisse géologique de l'Aude, *Feuille des jeunes Naturalistes*, n° 217, 1er novembre.

1888 Viguier, *La formation du littoral du département de l'Aude*, Montpellier-Paris.

1889 Douvillé, Sur quelques Rudistes du terrain crétacé inférieur des Pyrénées, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XVII.

1890 Roussel, Observations sur les terrains primaires et secondaires des Corbières, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XIX.

1891 Viguier, Sur l'Oligocène du bassin de Narbonne et la formation des couches à végétaux d'Armissan, *Bull. Soc. Sc. nat., Béziers*, t. XIV.

1892 Réunion de la Société géologique dans les Corbières, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XX.

— Chartier, Note sur un Crustacé des marnes du Turonien inférieur de Fontfroide, *Bull. Soc. Et. sc. de l'Aude*, t. III, Carcassonne,

— Douvillé, Rudistes du Crétacé des Corbières, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XX, *C. R. somm.*, p. 79.

1893 Roussel, Étude stratigraphique des Pyrénées, *B. Serv. Carte géol.*, n° 35.

1894 Vasseur, Relations du terrain nummulitique de la Montagne-Noire avec les formations lacustres du Castrais, *B. S. C. G.*, n° 37, t. V.

— Depéret, Sur les plis tertiaires de la région de Saint-Chinian, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XXII, *C. R. somm.*, p. 156.

1895 Joanne, Géographie du département de l'Aude, Paris.
1896 Bresson, *C. R. Coll. Carte géol. Camp.*, 1895, Feuille de Carcassonne.
— Toucas, Revision de la Craie à Hippurites des Corbières, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XXIV, p. 602.
1897 Bresson, *C. R. Coll. Carte géol. Camp.*, 1896, Feuille de Carcassonne.
— de Grossouvre. Sur la limite du Crétacé et du Tertiaire, *B S. G. F.*, 3e sér., t. XXV, p. 57.
— Lambert, Note sur quelques Echinides éocènes de l'Aude, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XXV, p. 483.
1898 Bresson, Sur la présence des couches à *Physes* et *Limnées columnaires* dans l'Eocène inférieur des Corbières septentrionales *C. R. Ac. Sc.*, no 21, t. CXXVII.
— Doncieux, Note sur l'extension de l'Etage de Rognac dans les Corbières orientales, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XXVI, p. 159.
1899 Bresson, *C. R. Coll. Carte géol. Camp.*, 1898, Feuille de Carcassonne.
— Depéret, *C. R. Coll. Carte géol. Camp.*, 1898, Feuille de Narbonne.
— Doncieux, *C. R. Coll. Carte géol. Camp.*, 1898, Feuille de Narbonne.
— Jacquemet, Note sur le Pliocène marin des bassins de l'étang de Thau, de l'Hérault, de l'Orb et de l'Aude, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XXVII.
— Jacquemet, Note sur les formations miocènes des bassins de l'étang de Thau, de l'Hérault, de l'Orb et de l'Aude, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XXVII.
— Depéret, Aperçu sur la géologie du chaînon de Saint-Chinian, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XXVII.
1900 Depéret, *C. R. Coll. Carte géol. Camp.*, 1899, Feuille de Narbonne.
— Doncieux, *C. R. Coll. Carte géol. Camp.*, 1899, Feuille de Narbonne.
— Bresson, Le Trias dans le synclinal d'Albières et d'Arques (Corbières), *B. S. G. F.*, 3e sér., t XXVIII, p. 906.
— Bresson, Observations à propos de l'existence de couches marines Nummulitiques au-dessus du calcaire de Ventenac sur la bordure méridionale de la Montagne-Noire, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XXVIII, p. 1003.
— Bresson, Sur l'existence du niveau de Caradoc dans les Hautes-Corbières (massif de Mouthoumet), *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XXVIII, p. 271.
— Bresson. Sur la présence de fossiles du niveau de Rognac aux environs de Vignevieille, sur la feuille de Quillan, *B. S. G F.*, 3e sér., t. XXVIII, p. 71.
— Depéret, Sur les restes de *Dinosauriens* du Crétacé supérieur de la région de Saint-Chinian, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XXVIII, p. 107.
— Bresson, Sur quelques affleurements fossilifères de l'horizon de Rognac aux environs de Mouthoumet (Hautes-Corbières), *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XVIII p. 529.
— Depéret, Note sur de nouveaux *Dinosauriens*, du Crétacé supérieur de la Montagne-Noire, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XXVIII, p 530.
1901 Doncieux, *C. R. Coll. Carte géol. Camp.*, 1900, Feuille de Narbonne.

1901 de Grossouvre, Recherches sur la Craie supérieure, *Mém. pour servir à l'explic. de la Carte géol. de France*, fasc. I et II.

1902 Doncieux, *C. R. Coll. Carte géol. Camp.*, 1901, Feuille de Narbonne, p. 92.

— Priem, Sur les *Pycnodontes* tertiaires du département de l'Aude, *B. S. G. F.*, 4e sér., t. II.

— Douvillé, Sur le terrain nummulitique de l'Aquitaine, *B. S. G. F.*, 4e sér., t. II, p. 15.

— Depéret, *C. R. Coll. Carte géol. Camp.*, 1901, Feuille de Narbonne, p. 90

DEUXIÈME PARTIE

STRATIGRAPHIE

CHAPITRE PREMIER

LA SÉRIE TRIASIQUE

Généralités. — En 1867, Magnan[1] découvre la zone à *Avicula contorta* dans les Corbières et le Sud-Ouest de l'Hérault ce qui fait rentrer dans le Trias les marnes gypseuses, les calcaires magnésiens et les grès siliceux rougeâtres des Corbières attribués au Lias par les auteurs antérieurs.

En 1872 le même auteur[2] donne un aperçu des terrains secondaires interposés entre le Houiller et le Jurassique et veut voir partout un Trias complet avec ses trois étages; *Grès bigarré, Muschelkalk, Keuper*. Dans le massif de Boutenac et aux environs d'Ornaisons il a constitué son *Grès bigarré* et son *Muschelkalk*, aux dépens des marnes et des grès du Crétacé supérieur et des calcaires grisâtres de la base du Lias.

En 1877, M. Viguier dans ses *Études géologiques* restreint le Trias des Corbières à sa division supérieure le *Keuper*, sauf dans la montagne du Tauch où il y a *peut-être* du Muschelkalk. Ce

[1] Note sur un chaînon qui réunit les Corbières à la Montagne-Noire. Découverte de la zone à *A. contorta*, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XXIV, p. 721.

[2] Sur la base des formations secondaires dans les Corbières et dans le chaînon qui réunit ce massif à la Montagne-Noire (*B. S. G. F.*, 2e sér., t. XXIX, p. 315.)

Keuper a une composition très uniforme que M. Viguier a bien fait connaître par les nombreuses coupes qu'il en a données.

Pour ne point répéter ce qui a déjà été dit, j'étudierai simplement la composition du Keuper dans les Corbières orientales, en montrant également qu'il affleure au milieu de toutes les formations depuis l'Infra-Lias jusqu'à l'Oligocène.

Composition du Trias. — Argiles irisées. — Les argiles irisées sont un des éléments essentiels du Keuper. Ces argiles qu'il serait plus exact d'appeler *versicolores* ou *bariolées* sont souvent grèseuses et toujours de couleur vive, rouge lie de vin, verdâtre, grise. De petites veinules de gypse fibreux anastomosées traversent fréquemment les marnes. On y remarque aussi intercalés des calcaires dolomitiques généralement décomposés, terreux, en bancs très minces ou en feuillets. Ces calcaires sont l'équivalent des calcaires dolomitiques minces qu'on appelle en Lorraine *Dolomie moyenne* et qui occupent la même place dans le Keuper.

Gypse. — Le gypse accompagne toujours les argiles bariolées et doit être regardé aussi comme un élément important du Keuper. Blanc quand il est pur, il est le plus souvent grisâtre par suite de la présence de fines particules marneuses disséminées dans sa masse ou coloré en rouge par de l'oxyde de fer. La structure est fibreuse, soyeuse et son éclat nacré.

La quantité de gypse qui accompagne les argiles est très variable. Le plus ordinairement il se présente en amas irréguliers, en fragments disséminés dans la masse argileuse et empâtés par elle.

Dans les points où l'affleurement du Trias est le plus étendu, le gypse forme une masse importante au milieu des argiles, masse qui a donné lieu à des exploitations et peut atteindre jusqu'à 30 mètres d'épaisseur (plâtrières d'Ornaisons, de Picquet, de Sainte-Eugénie, de Vente Farine).

Souvent aussi le gypse est en bancs épais séparés par des zones argileuses plus minces [1].

Jusqu'à M. Viguier, l'origine des gypses a donné lieu à de vives discussions : On a voulu y voir soit un produit de sources *hydro-*

[1] De quelque façon que se présente le gypse, soit en masse, soit en bancs minces, il a toujours une allure des plus tourmentées, les couches en sont fortement pliées et repliées, plissées d'une façon aiguë.

thermales, soit le résultat d'une altération par l'*Ophite* et autres *roches ignées*, mais aucun auteur n'avait soupçonné son origine si simple qui est une évaporation des eaux des lagunes keupériennes.

Quartz hyalin. — Les cristaux bipyramidés de quartz hyalin sont aussi un élément important du Keuper des Pyrénées et des Corbières : il n'y a pas d'argiles bariolées sans quartz et généralement ils sont extraordinairement abondants.

Leur taille est très variable, depuis quelques millimètres jusqu'à 5 ou 6 centimètres.

Ils présentent toutes les variétés cristallographiques possibles et tous les degrés dans l'allongement et le raccourcissement du prisme et de la pyramide qui le surmonte. Quand les cristaux sont libres, ils sont toujours bipyramidés, mais souvent la base du prisme est fixée sur une roche ou une concrétion quartzeuze, ou bien plusieurs cristaux sont agglomérés, unis par leur base, dans ce cas il n'y a plus qu'une pyramide.

Les facettes sont ordinairement d'une netteté parfaite, d'autant plus que les cristaux sont de moindre taille.

Au point de vue de la coloration, on observe deux variétés : la variété blanche ou incolore qui devient grisâtre ou brunâtre dans les grands échantillons ; les petits cristaux sont tout à fait translucides et d'une limpidité parfaite. La seconde variété *(Quartz hématoïde)* est teintée de rouge par le peroxyde de fer. Elle est bien connue sous le nom *d'Hyacinthe de Compostelle*.

Souvent les cristaux de quartz sont réunis et forment un agrégat scoriacé dont les vides sont remplis par du gypse et de l'argile.

Ce caractère est constant pour le Keuper de toutes les Pyrénées ainsi que l'a montré M. Jacquot[1] et, d'après ce même auteur, « les concrétions seraient une des roches les plus caractéristiques du Keuper typique[2] ».

La présence des *Quartz bipyramidés* est presque spéciale au Keuper des Pyrénées et des Corbières ou du moins leur abondance extraordinaire et leur constance. On en a bien signalés dans le Trias d'autres régions, mais ils y sont toujours très peu abondants.

[1] Jacquot, Sur le gisement et la composition du système triasique dans la région pyrénéenne *(B. S. G. F.*, 3e sér., t. XVI, p 850).

[2] Id., *loc. cit.*, p. 872 (note).

On les trouve dans les gypses et les argiles du Keuper du Languedoc. M. Collot les a signalés dans les gypses du Trias supérieur de l'Ouest de l'Hérault[1].

Dans certains gypses saccharoïdes des gites salifères lorrains on observe des cristaux bipyramidés de quartz limpide et il y a aussi du quartz friable dans les marnes versicolores qui encadrent les gypses. Mais dans ces régions les cristaux de quartz sont cependant une exception.

Je dois ajouter qu'ils ne se rencontrent pas exclusivement dans le Keuper : on en connaît du Carbonifère et M. Viguier en a décrits du Dévonien des Corbières [2]. Ils ne sont pas davantage liés aux roches éruptives qui accompagnent le Trias dans les Pyrénées et les Corbières, roches que les anciens géologues ont appelées *Ophites* et dont M. Viguier a fait des *Mélaphyres*. En Lorraine et dans le Languedoc où il y a des cristaux de quartz, on ne trouve pas de roche éruptive les accompagnant. Du reste, on verra plus loin qu'il est probable que ces roches éruptives ne datent pas de l'époque triasique, mais sont antérieures à elle, sans qu'on puisse cependant préciser leur âge.

Beaucoup d'auteurs ont regardé ces quartz comme le résultat d'un *métamorphisme produit par les émanations qui ont suivi la venue des roches ophitiques*. On explique bien plus simplement la formation de ces cristaux par l'action d'eaux chargées de silice comme les sources geyzériennes, seulement on peut se demander pourquoi la silice a toujours cristallisé, quelles sont les conditions spéciales qui ont permis aux molécules siliceuses de se grouper en cristaux. Pour M. Viguier[3], le groupement des molécules en cristaux réguliers a pu être plus facile dans les eaux de lagunes à gypse et à sel que

[1] A Thézanel, près Cazouls-les-Béziers, le gypse est subordonné aux marnes irisées et contient de gros prismes bipyramidés de quartz. Les calcaires marneux et les cargneules de la Combe-du-Verre, près Fouzillon, les marnes en gâteaux irréguliers de Liausson en renferment. (Voir Collot : Sur le terrain jurassique dans l'Ouest du département de l'Hérault, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. III, p. 389).

[2] M. Roussel cite des quartz bipyramidés dans divers horizons crétacés (Cénomanien inférieur de la *Source salée)* et de M. de Grossouvre a observé leur présence constante et très abondante dans les grès Cénomaniens fossilifères du pied nord de la chaîne de Saint-Antoine. (Sur la géologie des environs de Bugarach et la Craie des Corbières, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XXI, p. 278).

[3] *Loc. cit.*, p. 183.

dans les eaux déposant du calcaire. Mais cependant c'est là une question encore à élucider.

Cargneules. — Le dernier élément important du Keuper est le calcaire dolomitique la plupart du temps à l'état de cargneule, c'est-à-dire cloisonné, scoriacé. Les cargneules du Keuper sont tout à fait caractéristiques : de couleur jaunâtre ou rougeâtre, elles se distinguent facilement des cargneules infraliasiques ou liasiques de teinte beaucoup plus foncée, grises, plus scoriacées et beaucoup plus épaisses.

Les cargneules se trouvent seulement à la partie supérieure du Keuper, au-dessus des argiles bariolées et en contact avec les calcaires dolomitiques ou les marnes vertes du Rhétien dans les points où il y a une superposition régulière.

Les cargneules ne paraissent pas aussi constantes dans les Pyrénées que les autres éléments : M. Jacquot en cite seulement dans le Trias de Gaujacq et de Bastennes.

En se dirigeant au contraire vers l'Est, les argiles bariolées diminuent et les cargneules augmentent : Dans le Languedoc, la Provence, le bassin du Rhône, les Alpes occidentales, les cargneules sont très abondantes, tandis que les argiles sont fort peu développées.

Sel gemme. — Le sel gemme qui accompagne quelques affleurements de Trias le long des Pyrénées de Sougraigne à Dax (La Sals près Sougraigne, Salies-du-Salat, Gaujacq, le Pouy d'Euze à Dax) ne se montre pas dans les Corbières orientales. Tout au plus peut-on citer la source salée de Durban[1] (La Salse) qui sort des argiles bariolées, gypses, cargneules du Keuper. Bien qu'on ne connaisse pas en ce point d'affleurement de sel gemme, on peut présumer que cette source est en relation en profondeur avec une masse de sel.

Roches éruptives. — Enfin restent les roches éruptives *qui ne font pas partie du Trias*, mais l'*accompagnent* toujours dans la région dont il est ici question. Je ne connais pas d'affleurement de Keuper où ne se montrent des pointements de roche éruptive, et réciproquement il n'y a pas de roche éruptive sans un peu de Keuper. Ce fait est d'ailleurs général dans toutes les Pyrénées, surtout

[1] Viguier, *loc. cit.*, p. 161-162.

dans la partie occidentale et centrale ; dans l'Est il y en a moins, et M. Jacquot [1] cite le lambeau triasique d'Amélie-les-Bains où il n'y en a pas trace.

Les roches éruptives accompagnant le Trias ont été décrites par Palassou sous le nom très vague de *Roches vertes* et plus tard par Bayen sous le nom d'*Ophites*. Sous cette dénomination on avait compris des roches basiques très diverses, et en réalité les roches accompagnant le Trias pyrénéen sont loin d'appartenir à une seule catégorie.

M. Viguier rattache toutes les roches éruptives des Corbières orientales (Montredon, Saint-Antoine, Joncquières, Fontcouverte, Saint-Amans, Boutenac, Sainte-Eugénie, Gléon, Villesèque, etc.), à des *Mélaphyres andésitiques* et a donné le détail de leur composition dans son chapitre consacré aux roches éruptives des Corbières [2]. L'état d'altération très avancée de la roche ne permet pas une détermination toujours bien certaine, et une bonne partie me paraît se rapporter plutôt à des *Porphyrites* qu'à des Mélaphyres.

Les auteurs qui jusqu'ici se sont occupés des Corbières ont toujours expliqué la présence du Trias et des roches qui l'accompagnent par des failles. D'après eux, les *Mélaphyres* ne se montreraient que le long de *fractures* et dans des *vallées de fracture* dirigées Nord-Est ou Nord-Nord-Est ou perpendiculairement à ces directions. Beaucoup même ont regardé ces roches comme une *cause* de ces fractures [3].

On a aussi comparé les vallons à *Mélaphyres* des Corbières aux *vallées anticlinales* du Portugal, appelées *vallées tiphoniques* par M. Choffat. A mon sens, le Trias et la roche éruptive ne sont pas venus au jour par des failles, et les affleurements de Trias ne doivent pas nécessairement être toujours limités par des failles. Les plissements intenses qui ont affecté cette région expliquent parfaitement la situation du Trias au milieu des diverses formations du Secondaire ou de la base du Tertiaire. Ce fait est général même en dehors des Pyrénées et on est habitué à voir le Trias dans les situations les plus étranges et en contact avec des terrains au mi-

[1] Jacquot, *loc. cit.*, p. 851.
[2] Viguier, *Etudes géologiques*, p. 274 et seq.
[3] Viguier, *loc. cit.*, p. 274.

lieu desquels sa présence semble au premier abord inexplicable. Comme l'a fait remarquer M. Depéret à plusieurs reprises, le Trias pointe à travers n'importe quelle formation dans laquelle il est monté comme une pâte molle.

Un fait sur lequel je veux insister, c'est que les roches éruptives dont il est question ici ne sont pas, selon toute vraisemblance, d'âge triasique et encore moins crétacé ou tertiaire : elles sont d'âge plus ancien, probablement carbonifère, ont accompagné le Trias dans son ascension et sont venues au jour grâce aux plissements qui l'ont amené lui-même. Je ne crois pas qu'il soit possible d'invoquer une seule preuve en faveur de l'âge triasique ou plus récent de ces roches, car nulle part on ne les voit *nettement* traverser le Keuper ou les formations postérieures. Comme le fait justement remarquer M. Viguier, les Mélaphyres se trouvent toujours *à la base* du gypse mais jamais au-dessus; la plupart du temps la roche n'est pas en place mais en fragments dans le gypse ou les argiles ; des fragments roulés de la roche sont aussi quelquefois englobés dans le gypse[1]. Il n'y a jamais *interstratification* ou apparence *de contemporanéité*. On voit au milieu des argiles des amas irréguliers, discontinus de roche éruptive, indiquant qu'elle n'est arrivée que par des pressions et des efforts mécaniques et non pas naturellement en remplissant des fractures sous forme de filons.

Sans pouvoir, d'ailleurs, le démontrer, je pencherais pour l'âge *carbonifère* des roches éruptives des Corbières.

Répartition des affleurements. — Le Trias affleurant au milieu des formations de tous les âges jusqu'à l'Oligocène, je n'en donnerai pas de coupes spéciales ici, car ce serait répéter en partie celles qui seront indiquées à propos des différents terrains. Je me bornerai à signaler les affleurements principaux et les formations au milieu desquelles il se montre.

Le Trias apparaît en place surmonté de l'Infra-Lias et du Lias à Barrylongue dans le massif de Boutenac, à Ornaisons, aux plâtrières de Narbonne, à l'Etang de Treilles, Sainte-Eugénie, Tauran, Gléon, Villesèque, Fontjoncouse.

On le voit au milieu du Gault ou de l'Aptien ou à la limite de l'Aptien et du Lias à Escallier, à Pech Rascas, Laragnon, Saint-

[1] Viguier, *C. R. Ac. Sc.*, t. CIII, 1886, p. 173.

Jean, Montbilan (environs de Fontfroide), à la Combe de la Vigne, à la Combe de Mourel-Redon (au Sud de l'Etang de Treilles-Joncquières).

Il forme de petits pointements dans les grès sénoniens qui couvrent la région comprise entre Ornaisons, Bizanet, la rive droite de l'Aussou et le ruisseau de Fontfroide.

A la Combe du Loup et un peu plus au Sud, à Joncquières, il se montre dans le Cénomanien.

Enfin on trouve aussi le Keuper au milieu de l'Eocène inférieur à la plâtrière de Poursa, au Sud de Thézan, où le gypse a même été exploité, et au contact de l'Eocène moyen sur la route de Durban à Coustouge.

Ce n'est qu'*exceptionnellement* que le Trias forme l'axe des anticlinaux (Ornaisons, Boutenac, Tauran, Villesèque, Sainte-Eugénie, Etang de Treilles), et que ses affleurements constituent des bandes pouvant être suivies sur une certaine longueur. Ils sont disséminés sans ordre et la plupart du temps ne jalonnent aucun pli.

Rôle orographique du Trias. — Le Keuper, dans les Corbières orientales, n'a aucune importance orographique, ses affleurements sont trop restreints et trop irréguliers.

A Sainte-Eugénie, dans le ravin d'Ornaisons et surtout dans le vallon de Villesèque, il se montre plus largement. Dans le vallon de Villesèque-Gléon, la bande triasique a près de 2 km. 5 de longueur sur 100 à 400 mètres de largeur.

Généralement le Trias forme des bandes extrêmement étroites et peu longues ou de petites surfaces irrégulières, réduites souvent à quelques mètres carrés, mais en revanche le nombre des affleurements est considérable, particulièrement dans la chaîne de Fontfroide.

CHAPITRE II

LA SÉRIE LIASIQUE

C'est avec le *Rhétien* que commence la série Liasique marine de la base au sommet ; elle se continue par l'*Hettangien*, le *Sinémurien (?)*, le *Charmouthien* et le *Toarcien*. Quant à la *série Jurassique*, elle est à peine représentée par des calcaires et des dolomies qui, en de rares points, surmontent le Lias supérieur.

Presque partout le Lias moyen est recouvert directement par l'Aptien ou le Gault, le Toarcien marneux et peu épais étant fréquemment supprimé.

Le facies du Lias est *littoral*, sauf pour le Charmouthien supérieur et le Toarcien qui renferment des *Céphalopodes*.

Dans les Corbières orientales, comme d'ailleurs au Sud-Ouest et à l'Est de cette région, les calcaires dolomitiques prédominent dans l'Infra-Lias et le Lias ; la dolomitisation a envahi ces différents étages de la base au sommet.

Les calcaires dolomitiques en plaquettes sont abondants à la base de la série tandis que les dolomies massives à stratification confuse dominent au milieu.

J'ai cité le *Lias inférieur* avec doute, c'est qu'en effet il n'est pas représenté paléontologiquement : entre l'*Hettangien* bien caractérisé et le *Charmouthien* inférieur fossilifère, il reste des calcaires dolomitiques, des cargneules, des calcaires à rognons de silex, des calcaires *oolithiques* et à *Encrines* qui peuvent représenter le *Sinémurien* sans qu'il soit possible de le démontrer.

Mais si on étudie ce qui se passe au Nord et à l'Est de notre région, on voit que le *Sinémurien* pourrait bien faire défaut, soit qu'il ait été enlevé par érosion, ou qu'il ne se soit pas déposé, les courants ayant entraîné les sédiments.

A la montagne de la Tessonne, près le Vigan, M. Fabre[1] a montré l'absence complète du Sinémurien et même de toute la partie inférieure du Charmouthien *(zone à A. fimbriatus* et *zone à Gryphæa obliqua*[2]).

M. Collot[3] a aussi observé l'absence du Sinémurien et de la partie inférieure du Charmouthien aux environs de Lodève.

Le Sinémurien manque encore dans la région de Saint-Chinian d'après M. Nicklès[4].

M. Viguier n'a attribué qu'avec doute au Sinémurien les calcaires à rognons de silex et les dolomies noires intercalés entre l'Hettangien et le Charmouthien.

L'épaisseur de la série Liasique doit être estimée à 350 ou 400 mètres, dont 50 environ pour l'Infra-Lias, ou 150 à 200, si on lui rattache les calcaires dolomitiques inférieurs au Lias *franc* attribués sans preuves par M. Viguier au Sinémurien.

Le reste, c'est-à-dire 200 mètres environ, représenterait le Lias moyen et le Lias supérieur.

La période liasique est une époque de transgression : aux lagunes du Trias supérieur a succédé la mer qui a recouvert toutes les Corbières orientales à peine ébauchées encore. A la fin du Lias ou plus exactement au début du Jurassique, il s'est produit un mouvement d'exhaussement qui a fait émerger toute la région jusqu'au commencement de l'Aptien.

[1] Fabre, Coupe de la montagne de la Tessonne, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XVII, 1889.

[2] Dans l'Aveyron et la Lozère, d'après M. Fabre, il y aurait absence des dépôts à *Gryphæa arcuata* et *Ammonites Bucklandi*, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. III, p. 397.

[3] Sur le terrain jurassique dans l'Ouest du département de l'Hérault, *B. S. G. F.*, t. III, p. 390.

[4] *C. R. Coll. carte géol. Fr.*, feuille de Bédarieux, Camp. 1894, p. 70. Sur le bord des Cévennes (région de Lassalle, Saint-Hippolyte-du-Fort, montagne de la Fage), le Lias inférieur existe cependant représenté par des calcaires noirs siliceux à *Gryphées*. (Roman, *Recherches dans le Bas-Languedoc*, p. 31-32.)

INFRA-LIAS ET LIAS

Je ne referai point l'historique de ces formations, on le trouvera avec beaucoup de détails dans les *Études* de M. Viguier. Cet auteur a étudié avec soin l'Infra-Lias et le Lias de la région qui nous occupe, et je n'aurai à ajouter que quelques coupes nouvelles à celles qui ont déjà été données, et des successions parfois plus détaillées. Les terrains liasiques jouent un rôle trop important au point de vue du relief de la région pour qu'ils ne méritent pas une place dans une Monographie détaillée.

Composition et facies lithologique. — L'Infra-Lias est *marneux* et *grèseux* à la base et *calcaire* au sommet. Les calcaires dolomitiques et les cargneules occupent une large place dans le Rhétien et l'Hettangien.

Le Lias comprend à sa base des calcaires dolomitiques compacts, en gros bancs, souvent scoriacés à la surface, puis des calcaires non dolomitisés également en bancs épais, gris foncé, marneux à la partie supérieure, enfin des marnes sombres à gros nodules calcaires. Il faut remarquer la prédominance des dolomies du Rhétien à la partie moyenne du Charmouthien, puis la dolomie cesse et le facies marneux se développe de plus en plus jusqu'au sommet du Lias. Le Toarcien est entièrement marneux.

Le Jurassique inférieur (Bajocien) et de nouveau à l'état de dolomie de couleur généralement sombre et de calcaire foncé en bancs minces.

Répartition des affleurements. — Les terrains liasiques forment une large bande entre Gléon, Villesèque et la partie Nord-Sud du cours de la Berre ; elle traverse la Berre au Nord de Gléon, mais s'étend peu sur sa rive gauche.

Après une interruption au niveau de la montagne de Saint-Victor et du col de Vente-Farine formés de terrains éocènes, une nouvelle bande Nord-Sud de Lias se montre allant du bord Sud-Ouest de la feuille de Narbonne à Fontjoncouse et limitée à l'Ouest par la route de Durban à Coustouge.

L'Infra-Lias et le Lias reparaissent dans le massif de Boutenac en deux bandes dirigées Nord-Sud, séparées par le Crétacé supérieur.

A Portel se montre un affleurement de Lias moyen pouvant être considéré comme la continuation à l'Est de la bande de Gléon. Plus au Nord-Est se trouvent les petits lambeaux de Fontloubi et de Peyriac-de-Mer.

Les terrains liasiques disparaissent ensuite de Portel jusqu'à Java, en face de Bages ; là ils reparaissent et constituent presque en entier l'extrémité Nord du massif de Fontfroide. On les trouve sans discontinuité sur toute la surface comprise entre Narbonne et les villages de Névian, Villedaigne et Bizanet.

Stratigraphie. — Extrémité Nord de la chaine de Fontfroide. — Toute l'extrémité septentrionale de la chaîne de Fontfroide est constituée par une large bande de terrains triasiques et liasiques, prolongement au Sud des massifs de Bizanet, Névian et Montredon ; elle enveloppe de toutes parts les terrains crétacés qui, plus au Sud, formeront en entier le reste de la chaîne.

Dans cette région les successions sont peu nettes par suite des plis et des accidents (renversements et cassures) qui ont dérangé l'allure primitive des couches, néanmoins on peut en observer deux bonnes autour du Pastouret.

Le long du ruisseau de las Tinos après les conglomérats de l'Aquitanien viennent des calcaires généralement en gros bancs, de couleur sombre, souvent bréchoïdes, fétides sous le choc, avec bancs dolomitiques compacts ou celluleux. Ils appartiennent à la base du Charmouthien. Au Pastouret ils sont surmontés par des calcaires marneux jaunâtres et des marnes grises ou noires (Charmouthien supérieur) où j'ai recueilli :

Belemnites palliatus Dum.
Belemnites paxillosus Schlot.
Rhynchonella tetraedra Sow.
Terebratula punctata Sow.
Terebratula subpunctata Dav. var.
Gryphæa Maccullochi Sow.
Pecten æquivalvis Sow.

Ces calcaires marneux décomposés, forment le fond de la dépression cultivée où est construite la ferme du Pastouret. Le long du bord Ouest et Sud-Ouest du vallon il y a des marnes noires ou bleuâtres qui renferment :

Hildoceras bifrons Brug.
Hildoceras Levisoni Simps.
Belemnites irregularis Schlot.
Turbo subduplicatus d'Orb.
Nucula Hammeri Defr.

C'est le Toarcien.

M. Viguier[1] cite en outre du Pastouret, les formes suivantes que je reproduis d'après cet auteur n'ayant pu les vérifier :

Ludwigia radians Schl. — **Cerithium costellatum** Goldf.
Lioceras discoïdes Ziet. — **Lima pectinoïdes** Sow.
Belemnites paxillosus Schlot. — **Pentacrinus scalaris** Goldf.
Pentacrinus pentagonalis Goldf.

Ces marnes reposent sur un calcaire en bancs minces, gris, cassant, fin, avec *débris de Crinoïdes* et *Pecten textorius* Schlot., *Pecten Hehli* d'Orb.

C'est la base du Charmouthien qui revient grâce à un pli.

Derrière le point 116 qui domine le vallon du Pastouret on peut relever cette succession très nette. Il y a en ce point, comme sur tout le bord oriental de la chaîne de Fontfroide, un renversement qui fait reposer le Charmouthien inférieur sur les marnes supérieures. On observe donc de haut en bas :

1. Marnes noires feuilletées (Toarcien) avec :

Hildoceras bifrons Brug. — **Plicatula** sp.
Belemnites sp. — **Avicula Münsteri** Goldf.

Les fossiles sont rares dans ces marnes et en mauvais état.

2. Marnes grises et bancs de calcaire marneux jaune alternant :

Terebratula punctata, Sow. — **Modiola plicata** Sow.
Terebratula subpunctata Dav. — **Rynchonella meridionalis** Desl.
Pecten æquivalvis Sow.

3. Marnes grises feuilletées et calcaire marneux où abondent **Gryphæa Maccullochi** et **Terebratula punctata**.

4. Calcaire marneux, jaunâtre, en bancs minces.

Tout cet ensemble est du Charmouthien supérieur.

5. Calcaire gris clair, en gros bancs à **Terebratula**, sp.
6. Calcaire dolomitique gris, caverneux.
7. Dolomie noire ou jaunâtre, cargneules.
8. Calcaire gris en bancs plus minces.

[1] Viguier, *loc. cit.*, p. 192-193. M. Viguier indique simplement le Pastouret et je ne sais s'il veut désigner le vallon du Pastouret ou un point à quelques centaines de mètres au Sud-Ouest très fossilifère également.

9. Calcaire jaunâtre à grain fin, très dur, à cassure esquilleuse, en bancs minces, dolomitique.

10. Calcaire dolomitique gris en plaquettes alternant avec des cargneules jaunes.

Dans les six derniers numéros sont compris le Charmouthien inférieur, le Sinémurien ? et l'Hettangien sans qu'on puisse les séparer nettement.

Noguès cite encore des marnes de ce point qu'il avait étudiées en détail, les espèces suivantes, je les donne sous toutes réserves :

Ludwigia radians Schl.
Cœloceras crassum Phil.
Belemnites unisulcatus Hartm.
Belemnites paxillosus Schlot.
Cerithium armatum Goldf.
Cerithium costellatum Hartm.
Purpurina Patroclus d'Orb.
Turbo subduplicatus d'Orb.
Lima pectinoïdes Sow.
Nucula ovum Lmk
Nucula Hausmanni Rœm.

Dans le petit vallon au Nord-Ouest du point 116, les marnes du Charmouthien et du Toarcien affleurent sur une longueur assez considérable et sont riches en fossiles :

Belemnites paxillosus Schlot.
Belemnites palliatus Dum.
Pecten æquivalvis Sow.
Gryphæa Maccullochi Sow.
Leda rostralis Lmk
Turbo subduplicatus d'Orb.
Terebratula punctata Sow.
Terebratula subpunctata Dav.

En continuant à suivre le chemin du Pastouret à l'Etang de Treilles, presque à son débouché, on coupe le Trias et, en s'élevant sur la pente à l'Est, on observe les couches suivantes qui donnent une succession très complète du Trias, Rhétien et Hettangien (voir fig. 1) :

1. Dolomie cendreuse rouge, cargneules rougeâtres, argiles irisées avec cristaux bipyramidés de quartz hyalin, dolomie noirâtre très cristalline ; roche éruptive décomposée (Keuper).

2. Marnes vertes et calcaire dolomitique cristallin rouge, un peu grèseux.

3. Calcaire grisâtre en plaquettes, renfermant **Avicula contorta** Portl., **Ostrea sublamellosa** Dunk. et des débris de petits *Gastropodes*, le tout formant une *Lumachelle*.

4. Calcaire à grains de quartz assez volumineux (Rhétien).

5. Calcaire dolomitique gris en plaquettes.

6. Calcaire dolomitique gris foncé en partie transformé en cargneules.
7. Calcaire dolomitique jaunâtre en bancs épais (Hettangien).
8. Calcaire gris clair en gros bancs formant toutes les hauteurs jusqu'au Pastouret (Charmouthien inférieur).

La série est renversée, on voit le Rhétien recouvrir l'Hettangien et ce dernier le Charmouthien ; le plongement se fait à l'Ouest.

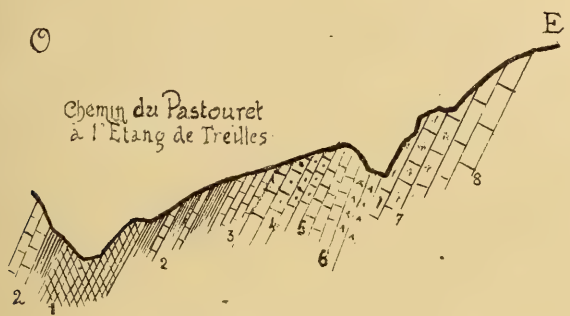


Fig. 1. — Coupe sur le bord de l'étang de Treilles.

Chemin de Saint-Hippolyte à l'Etang de Treilles. — En montant de Saint-Hippolyte à l'Etang de Treilles on recoupe la série complète de l'Infra-Lias, bien visible grâce à la tranchée du chemin. Au-dessous des poudingues oligocènes, en redescendant la série, vient :

1. Calcaire gris en gros bancs (Charmouthien inférieur).
2. Calcaire dolomitique gris en bancs minces.
3. Calcaire dolomitique jaune carié, en bancs minces (Sinémurien et Hettangien).
4. Marnes panachées de jaune et de vert, cargneules.
5. Alternance de marnes vertes, de marnes rouges et de calcaire dolomitique jaunâtre en plaquettes compact ou caverneux : c'est le Rhétien qui forme l'axe d'un pli bien visible sur la paroi droite du chemin. En continuant on recoupe l'autre retombée du pli ; la succession y est plus complète, mais moins nette à cause d'un léger brouillage des couches.
6. Calcaire dolomitique jaune, terreux.
7. Calcaire dolomitique jaune, en gros bancs.
8. Calcaire dolomitique cristallin noir, en gros bancs.
9. Calcaire gris foncé.
10. Calcaire dolomitique noir avec veinules de calcite, carié par places.

11. Calcaire dolomitique jaunâtre ou grisâtre en plaquettes ou en bancs minces. C'est le même que le calcaire 2 de la retombée orientale du pli. Tout, depuis le n° 6 représente l'Hettangien et le Sinémurien.
12. Calcaire gris en gros bancs (Charmouthien inférieur).

Le Lias de l'Etang de Treilles continue au Sud sur le bord de la chaîne, jusqu'au niveau du Prat-de-Cest. Il forme une bande qui va toujours en s'atténuant, traversée par plusieurs affleurements de Trias (Combe de Mourel Redon). Mais le plus considérable est celui qui est auprès de la bergerie Chavardès: il s'étend sur plus d'un kilomètre. Ce Trias comprend des argiles irisées avec quartz hyalin et une masse de gypse énorme, exploitée, que l'on voit sur plus de 6 mètres d'épaisseur. Au milieu des argiles se fait jour une roche éruptive noirâtre, entièrement décomposée, d'une épaisseur visible de plus de 10 mètres et constituant plus du tiers de la totalité de l'affleurement de Trias. Ce Keuper est en contact à l'Ouest avec les grès du Gault.

Sainte-Eugénie.— Le ravin de Sainte-Eugénie, qui va de la ferme de ce nom à Pech-Rascas, en suivant une direction Nord-Sud, montre au centre le Trias sur près de 1 km. 500. Le Keuper y comprend comme partout des argiles bariolées à cristaux bipyramidés de quartz et une masse de gypse considérable. A travers les argiles apparaissent un grand nombre de petits pointements de Porphyrite, semblable à celle de la bergerie Chavardès.

Le Trias est surmonté à l'Ouest par des marnes vertes et des calcaires dolomitiques en bancs minces du Rhétien et ceux-ci par des calcaires dolomiques clairs en gros bancs de l'Hettangien (voir fig. 15).

Tournal, en 1829 a décrit avec soin le Trias de Sainte-Eugénie. M. Viguier[1] l'a étudié aussi en détail plus récemment. Je ne m'y étendrai pas davantage.

Peyriac-de-Mer. — A l'Ouest de l'Etang du Doul, entre ce dernier et la saline, il faut signaler la présence du Trias (marnes irisées, cristaux de quartz, gypse et roche éruptive) associé à des calcaires dolomitiques sombres de l'Infra-Lias.

Au pied de la colline du Télégraphe (Sud de Peyriac), on observe

[1] Viguier, *loc. cit.*, p. 168-169, 272 et 280.

encore des calcaires dolomitiques affleurant au milieu de l'Oligocène.

Fontloubi. — Sur la route de Portel, près de sa bifurcation avec la route de Narbonne à Sigean, au lieu dit Fontloubi, se voit un affleurement de Lias tout à fait isolé au milieu du Stampien supérieur et de l'Aquitanien. Il a tout d'abord été signalé par Tournal, en 1830[1]. La coupe en est la suivante :

1. Calcaire gris bleuâtre ou noirâtre, compact et très dur (Charmouthien inférieur), passant à :
2. Calcaire marneux gris foncé ou noir devenant de plus en plus marneux en montant. Il renferme **Rhynchonella tetraedra** Sow.
3. Marnes gris foncé (Charmouthien supérieur) avec :

Terebratula punctata Sow. **Pecten disciformis** Schübl.
Terebratula subpunctata Dav. **Pecten æquivalvis** Sow.
Waldheimia subnumismalis Dav. **Gryphæa Maccullochi** Sow.

4. Marnes noires (Toarcien) avec **Hildoceras bifrons** Brug., **Hildoceras Levisoni** Simps., **Harpoceras** sp.
5. Calcaires en plaquettes à **Potamides** du Stampien supérieur.

Ce gisement devait être d'une extrême richesse au temps de d'Archiac[2] et de Noguès[3], car ces auteurs citent encore plus de vingt-cinq espèces que je n'ai pu retrouver. Actuellement, les fossiles y sont peu abondants.

Portel. — Toute la partie comprise entre la Berre et la route de Thézan, ainsi que le bord de la rive droite de la Berre au Sud du village est occupée par un dôme de calcaire du Lias, entouré par l'Oligocène. Après une faible interruption, il se continue à l'Ouest par la bande qui longe le bord du plateau crétacé de Montpezat-Villesèque.

Tauran. — L'Infra-Lias se montre au Nord de la Berre, entre cette rivière et la Pinède, dans la région de Tauran. Il est entouré par le Crétacé inférieur et forme l'extrémité septentrionale du pli de Gléon-Villesèque qui fait affleurer le Trias et l'Infra-Lias. Le pli est déversé au Nord-Est, aussi l'Hettangien repose-t-il d'un côté sur

[1] Tournal, *Journal de géologie*, t. I, 1830, p. 249.
[2] D'Archiac, *Les Corbières*, p. 214.
[3] Noguès, Recherches sur le terrain jurassique des Corbières, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XIX, p. 513.

l'Aptien, ainsi qu'on peut le voir au début du chemin de Tauran et auprès de la métairie. La coupe du vallon de Tauran est la suivante, du Nord-Est au Sud-Ouest (voir fig. 2).

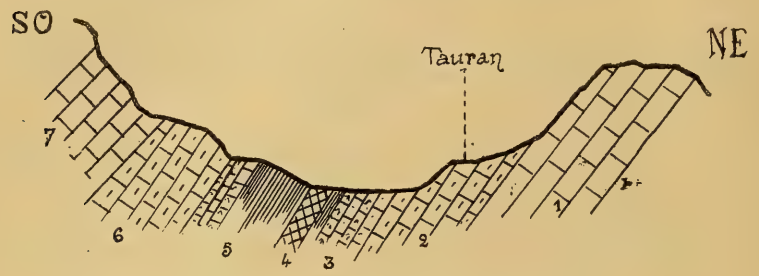


Fig. 2. — Coupe du vallon de Tauran.

1. Calcaire gris en gros bancs de l'Aptien, avec **Orbitolines**. Il forme la croupe élevée qui domine la maison.

2. Calcaire dolomitique en bancs moyens jaunâtre (Hettangien).

3. Calcaire en plaquettes jaunâtre, cargneules et marnes vertes (Rhétien).

4. Cargneules jaunâtres, argiles versicolores avec cristaux de quartz bipyramidés (Trias).

5. Marnes vertes, grès et cargneules, comme 3 (Rhétien).

6. Calcaire dolomitique jaune en gros bancs alternant avec des bancs minces séparés par des marnes papyracées jaunâtres ou bleuâtres (Hettangien).

7. Calcaire de l'Aptien, comme 1.

Le Trias n'occupe qu'une très faible étendue, tandis que les marnes du Rhétien offrent un beau développement. Elles forment tout le vallon de Tauran et se prolongent au Sud sur près de 1 kilomètre. Au Nord, le vallon est fermé par l'Hettangien et le Crétacé et cet affleurement est une véritable boutonnière de Trias et de Rhétien.

Gléon, rive droite de la Berre. — Toute la surface comprise entre Gléon et la rive droite de la Berre (dans la partie Nord-Sud de son cours) est formée par des dolomies blanches, cristallines, à grandes facettes, ou des dolomies grises cloisonnées, spongieuses à la surface.

Les reliefs qui dominent la rive droite de la Berre à l'Est du Four à Chaux sont en calcaires fins avec *grains de quartz* et rares *débris de Crinoïdes;* ils sont associés aux dolomies et par place fine-

ment *oolithiques*. Ils appartiennent probablement à l'Hettangien, mais on ne peut le préciser, d'autant moins que dans le Nord de la chaîne de Fontfroide où l'on trouve des coupes nettes du Lias et de l'Infra-Lias, ces dolomies blanches si développées dans la région de Ripaud n'existent pas.

Ripaud (Le Four a Chaux). — A partir du pont sur le Ripaud, en face de l'auberge du Four à Chaux, en se dirigeant au Sud-Ouest, vers le pied de la montagne de Saint-Victor, on observe la succession ci-dessous, bien différente de toutes celles que l'on a vues jusqu'ici :

1. Marnes grises passant à des calcaires en plaquettes et en bancs minces (Rhétien).

2. Dolomie grise ou jaune clair, saccharoïde, en gros bancs, devenant blanche à la partie supérieure. Le tunnel de la ligne de Tuchan la traverse à la base.

Ces dolomies qui plongent au Sud ou au Sud-Est constituent les parois abruptes et très élevées dominant la route de Durban et la Berre au Sud du Four à Chaux.

3. La dolomie passe à des calcaires saccharoïdes *à grandes facettes*, riches en calcite cristallisée formant de larges veinules, compacts, très *durs, blancs ou rosés, panachés*. Ce calcaire se présente en *grosses masses* déchiquetées sans trace de stratification. Au milieu, il renferme des *amandes* d'un calcaire *marmoréen* très dur, très compact, *d'un blanc vif*.

4. Argiles irisées avec cristaux de quartz (Trias).

5. Calcaire à pisolithes et poudingues du Danien.

Les couches 2 et 3 ne contiennent rien qui permette de fixer leur âge ; on sait seulement qu'elles sont supérieures au Rhétien. Le Trias (4) est en contact anormal avec les calcaires (3) et le Danien.

Route de Durban au Four à Chaux.— La route de Durban au Four à Chaux (Ripaud) coupe tout le long les terrains infra-liasiques et liasiques, mais l'allure des couches y est extrêmement tourmentée, il y a des plis qui font revenir plusieurs fois des couches de même âge, les cassures sont nombreuses et la stratigraphie rigoureuse en est impossible à faire. De plus, on a une série interminable de calcaires dolomiques et de dolomies dans lesquels il est difficile de se repérer. Pourtant dans la première moitié de la route du Four à Chaux à l'embranchement de Villesèque, on peut relever une succession assez nette.

J'ai montré plus haut que la dolomie cristalline blanc grisâtre constituant les escarpements verticaux qui dominent les rives de la Berre, au niveau du pont, reposait sur les marnes grises et calcaires en plaquettes du Rhétien. Au-dessus de cette dolomie vient :

1. Calcaire *en grosse masse*, à pâte très fine, très dur, *marmoréen*, d'un beau *blanc*, légèrement saccharoïde.

2. Dolomie cristalline *à grandes facettes*, blanche ou jaunâtre.

3. Calcaire gris clair à veinules de calcite, en gros bancs avec des *Rhynchonelles* écrasées, probablement **Rhynchonella tetraedra** Sow.

Au niveau de la route il apparaît disloqué avec une allure tourmentée par suite d'une faille.

Je l'attribue au Charmouthien inférieur.

Ensuite reviennent des dolomies et des calcaires plus ou moins dolomitiques en bancs minces ou épais, des calcaires sombres fendillés en gros bancs ou des calcaires gris de fumée de l'Hettangien ou du Sinémurien.

Le Trias et le Rhétien (marnes vertes et calcaires en plaquettes) se montrent à plusieurs reprises, mais les dislocations sont trop grandes pour qu'on puisse donner une coupe certaine.

Dans la succession précédente, on voit les dolomies blanches, les calcaires blancs marmoréens et les calcaires rosés de la coupe de Ripaud compris entre le Rhétien et le Charmouthien inférieur. Ils sont donc d'âge Hettangien ou Sinémurien.

Villesèque-des-Corbières. — Tout le fond du vallon de Villesèque à Gléon est occupé par les marnes irisées avec gypse et quartz du Trias traversées par une quantité de pointements de roche éruptive absolument décomposée.

Une coupe de l'Est à l'Ouest allant du cimetière de Villesèque au plateau crétacé de Montpezat, montre (voir fig. 3) :

1. Calcaire dolomitique jaunâtre en gros bancs et bancs moyens de l'Hettangien.

2. Trias.

3. Au pied du plateau : Cargneules et dolomies (Rhétien et Hettangien).

4. Calcaire gris, calcaire dolomitique et calcaire grèseux (Charmouthien).

5. Calcaire gris jaune en gros bancs de l'Aptien, formant le plateau de Montpezat.

Sur tout le rebord du plateau, les bancs de l'Infra-Lias et de l'Aptien sont presque verticaux, à très fort plongement à l'Est. Plus haut, au col de Gléon, il s'intercale entre l'Aptien et les calcaires du Charmouthien bien net, des calcaires marneux et des marnes du Charmouthien supérieur avec **Pecten æquivalvis**, **Terebratula punctata**.

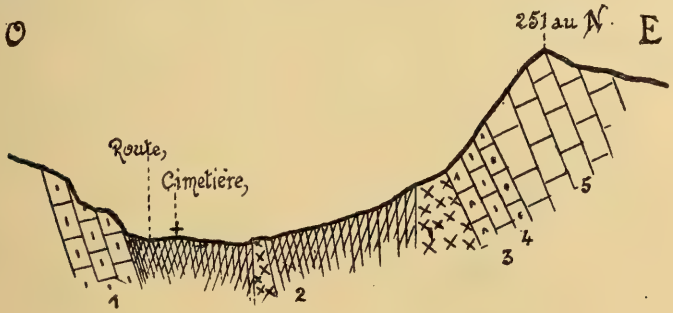


Fig. 3. — Coupe du vallon de Villesèque.

Sud du col de Vente-Farine. — Au sud de la montagne de Saint-Victor entre le ruisseau des Palats et la Berre, s'étend un grand massif d'Infra-Lias et de Lias, et à partir du ruisseau, en marchant à l'Est, on traverse :

1. Calcaire marneux jaune à nodules et marnes grises à **Pecten æquivalvis**, **Terebratula subpunctata**, **Terebratula punctata** du Charmouthien supérieur. Le ruisseau coule dans ces marnes.
2. Calcaire gris clair en gros bancs (Charmouthien inférieur).
3. Calcaire dolomitique en gros bancs, jaunâtre ou grisâtre, carié.
4. Calcaire dolomitique en plaquettes, cargneules et dolomie grise avec barytine.
5. Calcaire gris en plaquettes et calcaire dolomitique en bancs minces, spongieux à la surface (Hettangien).
6. Calcaire gris bleu en plaquettes à **Avicula contorta** Portl., formant *lumachelle*.
7. Calcaire grisâtre *à grains de quartz*. Ces deux dernières zones sont du Rhétien bien net.
8. Après reviennent des calcaires dolomitiques en bancs d'épaisseur variable, cariés, spongieux, de couleur sombre de l'Hettangien ou du Charmouthien inférieur.

Massif de Fontjoncouse. — Entre Fontjoncouse au Nord et la route de Durban à Coustouge, à partir du point où elle pénètre

sur la feuille de Narbonne, s'étend un grand massif de forme ovale entièrement constitué par le Lias et des couches supérieures au Toarcien que je rapporte au Jurassique inférieur (Bajocien).

Du tournant de la route de Coustouge, près le point 219, au sommet escarpé qui domine au Nord le col de 308 mètres de la même route, j'ai observé cette succession complète depuis le Trias jusqu'au Jurassique (voir fig. 4).

A partir de la route :

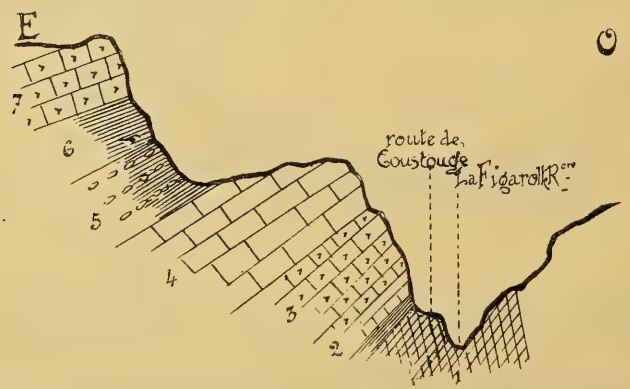


Fig. 4. — Coupe sur la route de Coustouge près les Palats.

1. Marnes irisées avec cargneules, gypse et quartz bipyramidés (Keuper).

2. Marnes vertes, cargneules, calcaire dolomitique en bancs minces (Rhétien).

3. Calcaire gris en bancs moyens, calcaire dolomitique (Hettangien).

4. Calcaire gris en gros bancs (Charmouthien inférieur).

5. Calcaire marneux grisâtre avec énormes nodules de calcaire sombre, jaunes à la surface, et marnes grises à **Pecten æquivalvis** (Charmouthien supérieur).

6. Marnes gris foncé ou noires (Toarcien).

7. Dolomie gris sombre ou noire formant un abrupt déchiqueté, découpé. Elle couvre tout le sommet de la longue colline qui suit presque parallèlement la route de l'Ouest à l'Est. En raison de sa position on ne peut rapporter cette dolomie qu'au Jurassique inférieur (Bajocien).

Vallon des Palats, plateau de Fontjoncouse. — La route de Durban à Fontjoncouse, après la bifurcation de Coustouge, suit une vallée parcourue par le ruisseau des Palats et creusée entièrement

dans les marnes charmouthiennes et toarciennes formant le fond d'une vaste dépression synclinale entourée de tous côtés par les calcaires du Charmouthien inférieur reposant à l'Est sur l'Hettangien.

Comme partout on voit surmontant les calcaires gris en bancs épais du Lias moyen des calcaires marneux gris, des marnes à nodules alternant avec les calcaires marneux, et, à la partie supérieure, les marnes toarciennes. Dans cette région, le Toarcien est surmonté de dolomies sombres et de calcaires en bancs minces gris, cassants, très durs appartenant au Jurassique inférieur.

Les marnes du Lias moyen et du Lias supérieur font tout le tour du plateau de Fontjoncouse, en plongeant partout vers le centre du plateau. Les dolomies sont à la base et les calcaires constituent la surface du plateau.

Les marnes sont très fossilifères : route de Coustouge, au point 308 ; ferme des Palats ; pentes Sud, Est et Ouest du plateau ; Fontjoncouse, et on a cité de ces différents gisements [1] :

* **Hildoceras bifrons** Brug.
* **Hildoceras Levisoni** Simps.
* **Cæloceras crassum** Phill.
Liparoceras Bechei Sow.
* **Lillia** sp.
Oegoceras planicosta Sow.
* **Belemmites paxillosus** Schlot.
* **Belemmites tripartitus** Schlot.
* **Belemmites elongatus** Mill.
* **Turbo subduplicatus** d'Orb.
* **Pholadomya ambigua** Sow.
* **Gryphæa Maccullochi** Sow.
Pecten disciformis Schübl.
* **Pecten æquivalvis** Sow.
* **Rhynchonella variabilis** Schl.
Spiriferina rostrata Schlot.
* **Terebratula punctata** Sow.
* **Terebratula subpunctata** Dav.

Colline du Rouc. — Au Sud de Montredon se dresse la colline du Rouc, portant plusieurs moulins à son sommet. La succession y est facile à observer ; elle est tout entière en Charmouthien, et la grande muraille dont le sommet domine la plaine de plus de 30 mètres, absolument rectiligne et polie, est due à une faille. Il n'y a pas correspondance entre les couches de la colline du Rouc et celle du Pech de Montredon de l'autre côté de la route, tout entière en Hettangien.

[1] Je marque d'une * les espèces que j'ai recueillies, je cite les autres d'après M. Viguier.

La coupe du Rouc est la suivante (fig. 5) :

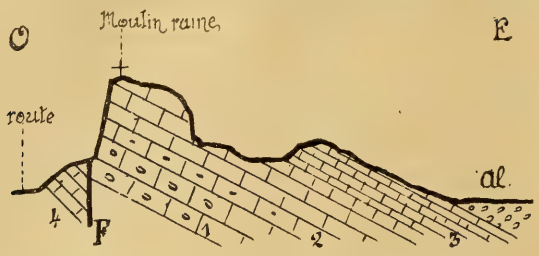


Fig. 5. — Coupe de la colline du Rouc.

1. Calcaire compact gris brun avec rognons de silex allongés.

2. Calcaire compact bien lité, très dur, en gros bancs, sombre, un peu cristallin avec de fines veinules spathiques. Il est très rubéfié sur les surfaces exposées à l'air. A la base il est finement *oolithique* et plus haut renferme quelques *débris de Crinoïdes* (Point 63).

3. Calcaire gris jaune, bleuâtre en profondeur, de dureté variable, généralement moins dur que le précédent, en gros bancs séparés par des délits marneux jaunes renfermant en abondance **Rynchonella tetraedra** Sow., **Belemnites** sp.

Le pendage des couches se fait à l'Est.

Au pied de la muraille, les couches 1 sont en contact par faille avec l'Hettangien (4).

Pech de Montredon. — La butte qui se dresse isolée de toutes parts au Sud-Ouest du Rouc, appelée Pech de Montredon, donne une belle succession de l'Hettangien.

En gravissant la pente du côté du Sud-Ouest, on observe :

1. Tout à fait à la base : Calcaire jaunâtre en bancs peu épais, très dur, dolomitique.

2. Calcaire en bancs très minces, gris de fumée, cassant, se débitant en blocs cubiques et passant à des calcaires en bancs épais. Vers la base, dans une partie plus marneuse, il y a une lumachelle à **Ostrea sublamellosa** Dunk.

3. Marnes feuilletées jaunes.

4. Calcaire en bancs très minces (plaquettes), puis calcaire en très gros bancs (1 mètre à 1 m. 50 d'épaisseur), compact, dur, à pâte très fine, gris très clair, moucheté, avec veinules spathiques, *finement rubané, veiné de diverses teintes.* Au milieu des bancs clairs il y en a de noirs, *oolithiques* par places ou avec *débris de Crinoïdes.*

5. Calcaire marneux feuilleté formant un délit au milieu des bancs durs.

6. Calcaire compact semblable à 4, cassant comme du verre, sonore. Il forme le sommet du Pech.

Bien qu'il n'y ait pas de fossiles à la partie supérieure, le facies de la roche permet de la rapporter à l'Hettangien.

Vallon de Ferrodou. — Au Sud-Ouest du village de Montredon les marnes du Charmouthien et du Toarcien affleurent largement dans le vallon de Ferrodou au milieu du Charmouthien inférieur. La coupe n'offre aucune particularité, mais ces marnes sont un des gisements les plus riches de la région. J'y ai recueilli la faune suivante :

Belemmites palliatus Dum.
Belemmites breviformis Voltz
Pecten æquivalvis Sow.
Gryphæa Maccullochi Sow.
Ostrea sp.
Terebratula punctata Sow.
Terebratula subpunctata Dav.
Spiriferina pinguis Ziet.
Rynchonella tetraedra Sow.
Rhynchonella quinqueplicata Ziet.
Rynchonella variabilis Schlot.
Hildoceras bifrons Brug.
Harpoceras sp.
Lytoceras cf. Trautscholdi Opp.
Belemmites tripartitus Schlot.
Turbo subduplicatus d'Orb.
Turbo sp.
Nucula Hammeri Defr.

Le Toarcien est très mince et uniquement marneux, mais fossilifère aussi, comme on peut en juger : il y a passage des marnes du Charmouthien à celles du Toarcien, mais la séparation est impossible, le facies étant identique.

On trouve presque toujours les deux faunes mélangées, par suite du ravinement facile des marnes.

Névian. — Entre Montredon, Ferrodou et Névian, tous les reliefs sont constitués par les calcaires du Lias moyen. Au Sud et au Sud-Est de Névian se montrent les marnes de la partie supérieure du Charmouthien et du Toarcien. Sur le chemin de traverse de Névian à Montredon, au Sud-Est de Névian, on voit sur près d'un kilomètre les calcaires marneux et les marnes grises à gros nodules calcaires passant à des marnes feuilletées noirâtres du Charmouthien, surmontées par celles du Toarcien. Les fossiles y sont très abondants :

Lytoceras fimbriatum Sow.
Nautilus sp.
Belemnites paxillosus Schlot.
Pecten æquivalvis Sow.
Rynchonella tetraedra Sow.
Tisoa siphonalis M. de Serres
Pecten Hehli d'Orb.
Belemmites tripartitus Schlot.
Hildoceras Levisoni Simps.
Lioceras subplanatum ? Opp.
Harpoceras sp.

Gare de Villedaigne. — Au bord du massif liasique qui s'étend entre Ornaisons, Bizanet et Névian, au Sud de la gare de Villedaigne, les carrières ouvertes à la base de la colline et qui descendent bien au-dessous du niveau de la plaine permettent d'observer, à la base des calcaires du Lias moyen dans lesquels j'ai recueili en ce point **Rhynchonella tetraedra, Pseudodiadema varusence** Cott. et des *Huitres* indéterminables, des calcaires gris clair en gros bancs alternant avec des calcaires marneux grisâtres ou jaunâtres plus ou moins feuilletés que leur faune permet de rapporter a l'Hettangien. Ces parties marneuses contiennent de nombreux fossiles, surtout des *Bivalves* écrasés pour la plupart et indéterminables spécifiquement. Cependant j'ai pu y reconnaître :

Ostrea sublamellosa Dunk.
Ostrea irregularis ? Münst.
Cardinia sp.
Cardium aff. **truncatum** Phill.
Mytilus scalprum Goldf.
Echinides (radioles et piquants).
Rynchonella sp.
Terebratula sp.
Moules de **Gastropodes.**

De là jusqu'à Ornaisons et dans tout ce qui s'étend au Sud (Télégraphe de Névian, Saint-Antoine), il n'y a que des calcaires gris en gros bancs du Charmouthien inférieur. De Picquet à Saint-Antoine, les marnes charmouthiennes affleurent encore, avec leur faune caractéristique, sur près d'un kilomètre.

Ornaisons. — Le ravin des plâtrières d'Ornaisons creusé à la limite du Trias et des grès sénoniens (CS) montre dans son escarpement Nord la succession la plus complète des couches infraliasiques de la région. Partant des plâtrières situées au fond du ravin, on remarque de bas en haut (fig. 6) :

1. Gypse blanc ou grisâtre formant une masse compacte avec quelques lits de marne grise. Le gypse est souvent impur et mélangé de marne. Quartz bipyramidés très abondants. Ce gypse est exploité à ciel ouvert dans plusieurs carrières assez profondes. Tout le long du

ravin il est traversé par des pointements de roche éruptive dans le lit et sur la rive gauche du ruisseau. Le gypse est accompagné, comme toujours, d'argiles bariolées avec cristaux de quartz.

2. Calcaire dolomitique en plaquettes et cargneules.

3. Marnes vertes et calcaire à *grains de quartz*.

4. Calcaire feuilleté grisâtre.

5. Calcaire en bancs minces et *en plaquettes* gris bleu foncé. J'y ai trouvé en abondance **Avicula contorta** Portl., bien conservé, avec des *Bivalves* divers et de petits *Gastropodes* formant une *lumachelle*.

Ces trois dernières zones et peut-être déjà le n° 2 appartiennent au Rhétien.

6. Calcaire dolomitique jaune en bancs moyens, parfois caverneux.

7. Calcaire bleuâtre à débris *d'Encrines*.

8. Calcaire gris en gros bancs compacts.

9. Calcaire dolomitique sombre, gris foncé ou noir, formant le sommet de la colline (163 mètres).

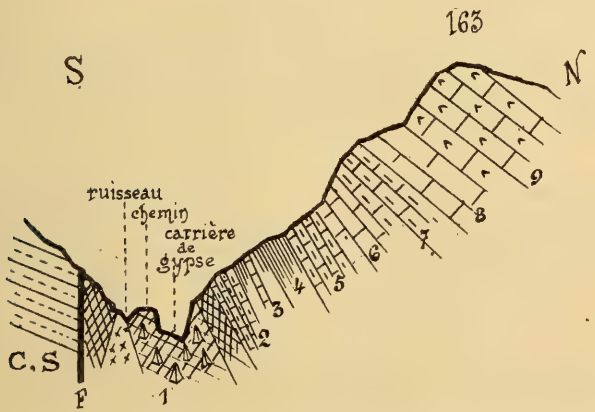


Fig. 6. — Coupe du ravin des Plâtrières d'Ornaisons.

L'Hettangien ne paraît représenté que par le numéro 6, tout le reste est du Lias inférieur et moyen.

Bouquignan. — L'extrémité orientale du ravin des Plâtrières débouche dans un vallon boisé et cultivé en vignes où se trouve le domaine de Bouquignan. Il est dominé de tous côtés par les calcaires massifs de la base du Lias moyen, reposant sur l'Hettangien qui lui-même est supporté par le Rhétien et le Trias très développés tout autour du vallon.

Le Rhétien y est formé par des marnes panachées de rouge et de

vert, des calcaires dolomitiques rougeâtres en bancs minces décomposés et des cargneules de diverses couleurs, terreuses. Une partie des marnes bariolées et des cargneules appartiennent au Trias qu'il est difficile de séparer du Rhétien. Dans la partie Nord-Est du vallon est un affleurement assez étendu de roche éruptive entièrement décomposée.

Au Sud de Bouquignan, près de la grange marquée « *Renault* » sur la carte de l'Etat-Major, au contact, par faille, du Sénonien et du Lias, le Trias et l'Infra-Lias se montrent sous le Lias moyen. A la base il y a des marnes irisées avec quartz et cargneules, puis des calcaires en plaquettes avec lumachelle de la *zone à Avicula contorta* et des calcaires dolomitiques.

Au-dessus vient l'Hettangien formé de calcaires gris en bancs minces et de calcaires caverneux, enfin le Lias moyen avec son facies habituel.

Bizanet. — Au Nord de Bizanet, tout près du village, au pied des premiers reliefs, les marnes du Charmouthien couvrent une large surface. On y trouve en abondance :

Amaltheus spinatus Brug.
Belemnites paxillosus Schlot.
Pecten æquivalvis Sow.
Gryphæa Maccullochi Sow.
Terebratula punctata Sow.
Terebratula subpunctata Dav.
Tisoa siphonalis M. de Serres.

Aussières. — A l'Ouest d'Aussières, sur le côté occidental de la route, toute la série infraliasique et liasique se montre régulièrement. A la base se voit le Trias (1) (voir fig. 7) à l'état d'argiles irisées avec gypse et quartz bipyramidés, puis les marnes vertes (2) et les calcaires dolomitiques en plaquettes du Rhétien (3). Ils sont surmontés de calcaires noirs ou gris foncé, en bancs épais remplis de débris d'organismes (petits *Gastropodes, Lamellibranches, Crinoïdes*). Certains bancs sont une véritable lumachelle (4). Il y a aussi des intercalations de calcaires sombres à *Entroques*. Ces calcaires à *débris* représentent d'après leur position l'Hettangien, particulièrement riche en organismes en ce point. Au-dessus, sont des bancs épais, bien lités, grisâtres, du Charmouthien inférieur (5).

Au pied du sommet 160, à quelques centaines de mètres de là, est un lambeau de calcaire marneux (Charmouthien supérieur) à

Pecten æquivalvis et **Gryphæa cymbium** Lmk, extrêmement abondants.

Plus au Nord-Ouest, près la bergerie Laborio, au-dessous des calcaires compacts liasiques, on voit des calcaires dolomitiques massifs, plus ou moins spongieux et caverneux, gris, de l'Hettangien, reposant sur des calcaires dolomitiques en plaquettes, alternant avec des marnes grises et vertes feuilletées, et des dolomies plus ou moins sableuses avec cargneules jaunâtres visibles sur 3 mètres d'épaisseur. C'est le Rhétien bien caractérisé.

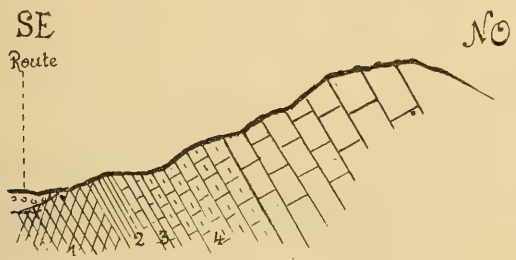


Fig. 7. — Coupe à l'Ouest d'Aussières.

Quillanet. — Au Sud de Bizanet, dans le domaine de Quillanet, un petit lambeau de calcaire et de marnes du Charmouthien et du Toarcien m'a fourni les espèces suivantes que l'on trouve en quantité :

Belemnites irregularis Schlot.
Belemnites tripartitus Schlot.
Belemnites paxillosus Schlot.
Belemnites Milleri Phil.
Pecten æquivalvis Sow.
Gryphæa Maccullochi Sow.

Les *Bélemnites* sont particulièrement abondantes en ce point, les marnes en sont criblées, tandis que les autres formes sont peu répandues comme espèces et comme individus. Ce lambeau très restreint est recouvert par les grès crétacés.

Massif de Boutenac. — Le massif de Boutenac se compose de deux longues bandes de terrains infra-liasiques et liasiques séparées et entourées de tous côtés par les psammites du Crétacé supérieur avec, à l'Ouest, un lambeau de poudingues éocènes.

La bande occidentale est dirigée Sud-Ouest-Nord-Est et commence près de Villerouge, un peu en dehors des limites de la feuille

de Narbonne, pour se terminer au Nord du ruisseau de Paillous où elle rejoint la bande orientale. Celle-ci est dirigée Nord-Sud et commence à Roque-Sestière, près du domaine des Olieux, pour finir sur les bords de l'Orbieu en face du château de Caumont.

La route de Boutenac à Ferrals, par Laval, coupe pendant les deux premiers kilomètres après le village, les montagnes de Boutenac perpendiculairement à la direction des couches et permet de bien voir la composition du Lias et de l'Infra-Lias (voir fig. 8). En sortant de Boutenac après les psammites, grès et marnes du Crétacé supérieur viennent :

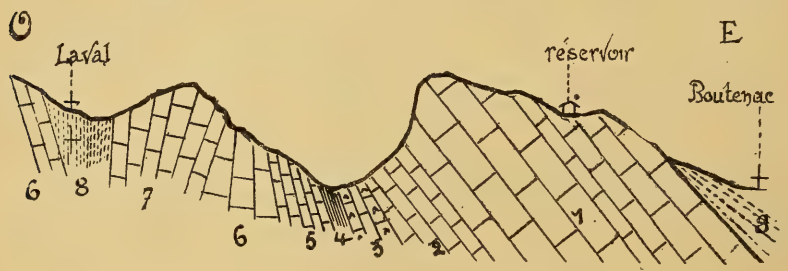


Fig. 8. — Coupe entre Boutenac et Laval.

1. Calcaires grisâtres durs en bancs épais ou minces se terminant par des calcaires en gros bancs bien réglés, de couleur grise, formant une énorme barre très saillante (Charmouthien inférieur).

2. Au-dessous sont des calcaires en bancs minces ou en plaquettes gris ou jaunâtres et des calcaires dolomitiques également en plaquettes (Hettangien).

3. Calcaires dolomitiques cloisonnés, décomposés, cargneules, dolomie cendreuse. Au Sud, sur les bords du ruisseau de Barrylongue, les calcaires en plaquettes bien développés renferment **Avicula contorta** que Magnan y a signalé le premier.

4. Marnes vertes (Rhétien).

Les numéros 3 et 4 du Rhétien forment le centre du pli, en ce point le Trias n'affleure pas comme plus au Sud dans le ruisseau de Barrylongue.

5. Calcaire en plaquettes gris (Rhétien).

6. Calcaire dolomitique en bancs minces grisâtre et calcaire feuilleté passant à un calcaire en bancs plus épais (Hettangien).

7. Calcaire gris en gros bancs, comme 1, formant une seconde barre

très saillante. Les bancs sont verticaux et ont une tendance au déversement vers l'Est, tandis que toute la série plonge franchement à l'Est,

8. Grès du Crétacé supérieur après lesquels reviennent les calcaires en bancs minces de l'Hettangien (6).

La bande occidentale est tout entière en Hettangien.

Au Nord de la route, auprès du sommet 179, les calcaires du Lias moyen 1 et 7, montrent une alternance de bancs durs, compacts, épais, gris clair et de bancs plus marneux pétris de *débris organiques* indéterminables *(Rhynchonelles, Térébratules, Crinoïdes, Lamellibranches divers, Huîtres, etc.)*. Ces calcaires sont absolument identiques à ceux d'Aussières cités plus haut. Il y a en outre des amandes *oolithiques* avec *Crinoïdes* et *Brachiopodes* et des rognons de silex allongés ou des zones plus ou moins siliceuses.

A l'Ouest du sommet 179, juste au-dessous, ces calcaires sont en contact avec des dolomies gris jaune en bancs épais, presque verticaux, déchiquetés, qui forment une barre énorme avec des accumulations de blocs de grande taille d'un effet très pittoresque. De là jusqu'à l'Orbieu il n'y a plus que des calcaires gris dolomitiques en bancs minces appartenant à l'Hettangien.

Lézignan-Montsens. — Au Nord-Est de Lézignan, près de Montsens et de la métairie Rouge, la route traverse un îlot (64 mètres) de calcaire rougeâtre, jaunâtre, spongieux, cargneulique, avec marnes grises et vertes et calcaires à grains de quartz. En face de la métairie Rouge, on voit cet ensemble émergeant peu des alluvions, recouvert par un poudingue versicolore et des marnolithes rouges grèseux avec intercalations de bancs de grès et d'argiles blanchâtres. Les calcaires spongieux, marnes panachées et calcaires à grains de quartz appartiennent à l'Infra-Lias (Rhétien) et les couches superposées sont du Lutétien moyen si développé entre Lézignan et l'Aude ainsi qu'on le verra plus loin.

FAUNE DE L'INFRA-LIAS

Avicula contorta Portlock. Etang de Treilles, col de Vente Farine, Ornaisons. — Rhétien.

Mytilus scalprum Goldf. *(Petref. Germ.*, pl. CXXX, fig. 9). Forme rare. Villedaigne. — Hettangien.

Ostrea sublamellosa Dunk. *(Palæontographica*, 1851, t. I, pl. VI,

fig. 27-30). Très abondant, formant *lumachelle*. Etang de Treilles, Pech de Montredon, Villedaigne. — Hettangien.

Ostrea irregularis? Münst. (Goldf. *Petr. Germ.*, pl. LXXIX. fig. 5). Très commun dans les délits marneux de la base à Villedaigne. — Hettangien.

Cardium aff. truncatum Phil. (Goldf. *Petref. Germ.*, pl. CXLIII, fig. 10). Echantillons voisins de l'espèce de Phillips, mais non absolument comparables. Villedaigne. — Hettangien.

FAUNE DU CHARMOUTHIEN

Amaltheus spinatus Brug. (d'Orb. *Pal. franç. Jurassique*, pl. LII). Très rare. Bizanet.

Belemnites breviformis Voltz *(Observations sur les Bélemnites*, pl. II, fig. 2). Assez rare. Ferrodou.

Belemnites paxillosus Schlot. (Zieten, *die Verstein*, pl. XXIII, fig. 1). Une des formes les plus caractéristiques de la base du Charmouthien, très répandue partout. Le Pastouret, Névian, Bizanet, les Palats.

Belemnites elongatus Miller *(On Belemnites, Transact. of the geol. Soc.*, pl. VIII, fig, 6-8). Rare. les Palats.

Belemnites palliatus Dumortier *(Etudes paléont.*, t. III, pl V, fig. 9-17). Espèce bien caractérisée par son rostre très court, irrégulier, conique, avec les côtés concaves, à sommet tronqué, obtus, grossièrement plissé. Assez rare. Le Pastouret, Ferrodou.

Nautilus sp. Forme à ombilic extrêmement étroit, à dos presque caréné. Commun. Névian.

Lytoceras fimbriatum Sow. *(Min. conch.*, pl. CLXIV et d'Orb. *Pal. franç. Jurassique*, pl. XCVIII). Espèce de grande taille, très commune. Névian.

Pholadomya ambigua Sow. *(Min. conch*, pl. CCXXVII). Assez rare. Les Palats.

Pecten Hehli d'Orb. (Dumortier, *Etudes paléontol.*, t. II, pl. XII fig. 5, 6). Peu abondant, de petite taille. Le Pastouret, Névian.

Pecten textorius Schlot. (Goldfuss, *Petr. Germ.*, pl. LXXXIX, fig. 9). Espèce nullement caractéristique, on la retrouve à tous les niveaux du Jurassique. Le Pastouret (Charmouthien inférieur).

Pecten æquivalvis Sow. *(Min. conch.*, pl. CXXXVI fig. 1). C'est l'espèce la plus caractéristique du sommet des marnes charmouthiennes. On la trouve dans tous les gisements, ordinairement en bon état de conservation .

Gryphæa cymbium Lmk (Goldf. *Petref. Germ.*, pl. LXXXIV, fig. 3-5, et pl. LXXXV, fig. 1). J'attribue à cette espèce une *Gryphée* de très grande taille (150 millimètres de long sur 120 millimètres de

large), plus élargie que la vraie *Gryphaea cymbium* et à crochet peu saillant et peu recourbé.

Elle se rapproche de *G. gigantea* Sow., mais n'est pas orbiculaire comme elle, cependant la grande valve possède aussi un sinus peu prononcé comme l'espèce de Sowerby. La taille est la même aussi. Mes échantillons se rapprochent de la figure 1 de Goldfuss (pl. LXXXV) mais sont un peu plus élargis. D'après Dumortier, *G. cymbium* caractériserait la première zone du Charmouthien et *G. gigantea* la partie supérieure. Ici elle se rencontre exclusivement avec *P. æquivalvis*, c'est-à-dire dans la zone supérieure. Très abondant. Aussières.

Gryphaea Maccullochi Sow. (*Min. conch.*, pl. DXLVII, fig. 1-3). Cette espèce accompagne partout *P. æquivalvis*, c'est avec ce dernier et *Terebratula punctata* une des espèces les plus caractéristiques du Charmouthien supérieur des Corbières. Peut-être occupe-t-elle un niveau un peu plus élevé que *P. æquivalvis*, mais elle appartient encore au Charmouthien et non au Toarcien ainsi que paraît le dire M. Viguier dans sa liste paléontologique. C'est la seule *Gryphée* que cet auteur cite des Corbières.

Très abondant : le Pastouret, Fontloubi, Ferrodou, Bizanet, Névian, les Palats, etc.

Avicula Münsteri Goldf. (*Petref. Germ.*, pl. CXVIII, fig. 2). Très abondant au Pastouret.

Pseudodiadema varusence? Cott. (*Paléont. franç. Jurassique*, pl. CCCXXII, fig. 6-10). Echantillon malheureusement un peu écrasé paraissant se rattacher nettement à cette espèce que Cotteau dit très rare. Villedaigne, Charmouthien inférieur.

Terebratula punctata Sow. (*Min. conch.*, pl. XV, fig. 4). C'est l'espèce la plus abondamment répandue dans tous les gisements. On trouve le type et de nombreuses variétés plus ou moins abherrentes. Le Pastouret, Fontloubi, Ferrodou, Bizanet, Névian, les Palats.

Terebratula subpunctata Dav. (*Brit. Brachiop*, 3e part. *Jurassique*, pl. VI. fig. 7, 10, 12, 16). Très commune avec la précédente dont elle diffère par un allongement plus considérable et une épaisseur beaucoup plus forte.

Waldheimia subnumismalis Dav. (*Brit. Brachiop.*, 3e partie. *Jurassique*, pl. V. fig. 10). Assez rare. Fontloubi.

Rynchonella variabilis Schlot. (Davidson, *Brit. Brach.*, 3e part., Jurassique pl. XV et XVI). Espèce de petite taille commune à Ferrodou, les Palats.

Rynchonella quinqueplicata Ziet. (*Wurtembergs*, pl. XLI, fig. et 4). Espèce bien caractérisée par ses énormes plis peu nombreux. Rare, Ferrodou.

Rynchonella tetraedra Sow. (*Min. conch.*, pl. LXXXIII fig. 4 et Davidson *Brit. Brach, oolit. and liasic*, pl. XVIII, fig. 5 à 10). Le type et des variétés de cette espèce sont extraordinairement abondants dans tous les gisements, mais tandis que Dumortier la donne comme carac-

térisant la zone supérieure du Lias moyen, elle est très abondante aussi dans les calcaires de la *base* du Charmouthien. Le Pastouret, le Rouc, Fontloubi, Ferrodou, Névian, Villedaigne (tout le Lias moyen).

Spiriferina pinguis Ziet. *(Die Verstein.* pl. XXXVIII, fig 5). Rare. Ferrodou.

Tisoa siphonalis M. de Serres *(Ann. Sc. nat.*, 2e sér., t. XIV, *Zoologie*, p. 6). Très répandu dans les marnes. Névian, Bizanet.

FAUNE DU TOARCIEN

Belemnites tripartitus Schlot. (Quenstedt. *der Jura*, pl. XXXVI, fig. 10). Forme très répandue et tout à fait typique. Ferrodou, Névian, les Palats.

Belemnites irregularis Schlot. *(Taschenb.*, pl. III, fig 2 et d'Orb. *Pal. franç. Jurassique*, pl. IV, fig. 2-8). Espèce à sommet toujours très obtus et arrondi, rostre fortement comprimé à petit sillon du côté ventral. Rare. Le Pastouret.

Hildoceras bifrons Brug. (d'Orbigny, *Pal. franç. Jurass.*, pl. LXI). Commune dans tous les gisements; caractéristique de la base du Toarcien. Le Pastouret, Fontloubi, Ferrodou, les Palats.

Hildoceras Levisoni Simpson (Dumortier, *Et. Paléont.*, t. IV, pl. IX, fig. 3, 4). Espèce voisine de *H. bifrons*, mais s'en distinguant par le manque du sillon circulaire qui marque le milieu des flancs. Accompagne la précédente, commune. Le Pastouret, Fontloubi, Névian, les Palats.

Lioceras subplanatum Opp. (Dumortier, *Et. paléont.*, t. IV, pl. X, fig. 1, 2, 8). Fragment paraissant se rattacher à cette espèce. Rare. Névian.

Cœloceras crassum, Phil. *(Yorkshire*, pl. XII, fig. 15, et d'Orb. *Pal. franç. Jurassique*, pl. X. *(= Am. Raquinianus* d'Orb.). Très commun. Les Palats.

Lytoceras cf. **Trautscholdi** Opp. *(Mittheilungen*, pl. XLIII, fig. 2, 3). L'échantillon ne diffère du type que par son aplatissement un peu plus grand. Très rare. Ferrodou.

Harpoceras sp. Nombreux fragments indéterminables. Fontloubi, les Palats

Lillia sp. Voisin de *Lillia malagma* Dum. Les Palats.

Hammatoceras sp. Fragments d'une forme voisine de *H. subinsigne* Opp. Le Pastouret, les Palats.

Turbo subduplicatus d'Orb. *(Pal. franç. Jurass.*, pl. CCCXXIX, fig. 1-6). Commun dans la plupart des gisements. Le Pastouret, Ferrodou, les Palats.

Nucula Hammeri Defr. (Goldfuss, *Petr. Germ.*, pl. CXXV, fig. 1). Le Pastouret. Ferrodou.

Modiola plicata, Sow. (*Min. conch.*, pl. CCXLVIII). Paraît très rare, un seul échantillon bien conservé. Le Pastouret.

Leda rostralis Lmk (Goldfuss, *Petr. Germ.*, pl. CXXV, fig. 8). Petite espèce rare. Le Pastouret.

Pecten disciformis Schübl. (Zieten, *Würtemb.*, pl. LIII, fig. 2). Fontloubi.

Rynchonella meridionalis Desl. (*Bull. Soc. Linn. Normandie*, t. VIII, pl. XII, fig. 4-9). Petite espèce bien caractérisée par un lobe énorme fortement projeté en avant, avec trois plis aigus, profonds. Très voisine de *R. cynocephala* Rich. avec laquelle Dumortier l'a confondue. Rare, le Pastouret.

Extension du Lias dans les régions voisines. — Le Lias s'étend fort loin à l'Ouest de notre région. Il forme avec le Crétacé inférieur et supérieur le vaste synclinal compris entre le massif paléozoïque de Mouthoumet et les terrains cristallins et paléozoïques qui limitent au Sud la vallée de Saint-Paul-de-Fenouillet. Cette bande rejoint celle de Durban en passant par Tuchan, Embres, Saint-Jean-de-Barou et Fraisse-des-Corbières. La composition est d'ailleurs la même que dans les Corbières orientales.

L'Infra-Lias et le Lias existent au Nord de l'Aude, dans la région de Bize, du Pech de Montahut, à Cruzy et sur la bordure de la Montagne-Noire.

Dans le Languedoc, le Charmouthien et le Toarcien présentent un beau développement avec une faune essentiellement *méditerranéenne (Phylloceras, Lytoceras, Paroniceras)*.

Dans les Corbières orientales, on trouve encore de rares *Lytoceras* et *Phylloceras*, mais la faune n'est plus nettement *méditerranéenne* et c'est du *facies provençal* que se rapproche le plus le Lias de cette région.

Rôle orographique des terrains liasiques. — Les calcaires hettangiens et liasiques jouent tous deux un rôle orographique important, mais n'ont pas un développement égal, les seconds occupent de bien plus grandes surfaces. Ces calcaires du Lias moyen ainsi que les dolomies sous-jacentes forment des reliefs toujours très accusés, des barres saillantes ou des crêtes escarpées (Boutenac, le Pastouret), mais le plus souvent des mamelons plus ou moins arrondis (Montredon, Névian, extrémité Nord de la chaîne de Fontfroide). Ces mamelons sont couverts d'une très maigre végétation quand ils n'en sont pas totalement dépourvus.

Les marnes Charmouthiennes et Toarciennes inséparables, très épaisses, donnent sous l'action de l'érosion des combes où se découpent des ravins profonds et qui ne mettent que mieux en relief les bancs dolomitiques ou calcaires qui les dominent.

Résumé de l'Infra-Lias et du Lias. — Le *Rhétien* et l'*Hettangien* sont tous deux bien représentés et se distinguent nettement par leur facies et leur faune. L'espèce caractéristique du Rhétien, *Avicula contorta*, se rencontre généralement.

Le *Lias inférieur* paraît faire défaut ou du moins n'est pas séparable de l'Hettangien ou du Lias moyen.

Le *Lias moyen* se divise naturellement en deux parties: il est calcaire et dolomitique à la base et marneux au sommet. Le *Lias supérieur* marneux est intimèment lié au Charmouthien supérieur.

Le *Jurassique inférieur* est peu représenté par quelques dolomies sombres couronnant les marnes toarciennes.

CHAPITRE III

LA SÉRIE CRÉTACÉE

I

LE CRÉTACÉ INFÉRIEUR

Dans les Corbières orientales, la série Crétacée inférieure n'est représentée que par ses deux derniers termes, l'*Aptien* et l'*Albien*. Les étages inférieurs font complètement défaut et, tandis qu'ils se déposaient à l'Est dans le Languedoc, la région des Corbières était sans doute soumise à un régime d'émersion qui a duré pendant tout le *Jurassique* et le *Crétacé inférieur* jusqu'à l'Aptien.

Ce dernier est représenté uniquement sous un faciès *zoogène de* Calcaire à *débris,* à *Foraminifères* et à *Rudistes*. Les *Céphalopodes* y sont très rares et ne se rencontrent que dans les zones marneuses.

L'*Albien* est généralement assez grossier, marno-grèseux ou franchement grèseux, avec un facies *littoral* où abondent les Lamellibranches et les Gastropodes mais où les Céphalopodes n'existent pas, dans les Corbières orientales du moins.

Historique. — Charpentier (1823) rapportait tout le Crétacé au « *Terrain de transition* ». Sur la Carte géologique de la France, un peu plus tard, une grande partie du Crétacé inférieur est encore attribuée au *Jurassique*. Vène et Tournal tombèrent également dans cette erreur. Il faut arriver au Mémoire de d'Archiac sur les Corbières (1859) pour avoir un commencement de stratigraphie du Crétacé. D'Archiac rapporte au Néocomien la plupart des terrains des Corbières orientales et de la Clape, mais une fausse interprétation stratigraphique lui fait croire « *les calcaires à Caprotines* » avec faune *néocomienne* supérieurs aux calcaires marneux et aux marnes noires à faune *albienne*.

Plus tard, Leymerie et Magnan admettent que les marnes noires sont réellement plus récentes que les calcaires *Caprotines*, mais Leymerie n'y voit que des couches aptiennes avec « *une légère teinte d'Albien* », tandis que Magnan reconnaît des couches à faune réellement albienne; de plus, il veut voir dans le Crétacé inférieur des Pyrénées des assises récurrentes de *Calcaire à Réquiénies*, allant jusque dans le Gault.

Hébert (1867), dans un travail important sur le Crétacé inférieur des Pyrénées, combat cette récurrence conforme aux idées de Magnan, Leymerie et Coquand.

En 1871, Cairol rappelle les caractères pétrographiques et paléontologiques du Gault, et en 1872, dans ses « *Recherches sur le Crétacé inférieur de la Clape et des Corbières* », il divise le Crétacé inférieur en deux étages : le *Néocomien supérieur* ou *Aptien* et le *Gault*. Il n'indique ce dernier que dans les montagnes de la Clape. Cet auteur ne reconnaît qu'un niveau de *Rudistes* à la Clape et explique par des failles nombreuses autant qu'*injustifiées* la récurrence des deux niveaux principaux.

De 1872 à 1874, Magnan, dans une série de Notes et Mémoires, soutient la récurrence fréquente des calcaires à *Réquiénies jusque dans le Gault*. Pour ceci, il était dans l'erreur.

En 1887, M. Viguier décrit le *Gault de Fontcouverte*, dans la chaîne de Fontfroide, et montre qu'il s'agit là de l'Albien tout à fait supérieur ou Vraconnien.

La même année, M. Roussel fait paraître une « *Etude sur le Crétacé des Petites Pyrénées et des Corbières* », dans laquelle il s'étend peu sur les Corbières orientales. Il reconnaît dans le Crétacé de la Clape la succession suivante : 1° Calcaire à *Réquiénies*; 2° Marnes et calcaires aptiens; 3° Grès ferrugineux avec marnes glauconieuses intercalées à *Ostrea aquila* (?).

J'ai encore à signaler cette même année une Note de M. Leenhardt sur le Crétacé de la Clape. La conclusion de cette étude, en tous points exacte, est qu'il y a à la Clape la série suivante :

A. Calcaires à *Réquiénies*.
B. Marnes et calcaires.
C. Calcaires à *Réquiénies*.
D. Marnes et calcaires à *Orbitolines* et calcaires à *Réquiénies*.

Il y aurait donc à la Clape *trois* niveaux de *Calcaires à Réquiénies* et non *un seul* comme le voulait Cairol.

M. Viguier, dans ses « *Etudes* » parues aussi en 1887 est très bref sur le Crétacé inférieur et ne fait que confirmer ce qui a été dit précédemment. Il réunit dans les Petites-Pyrénées et les Corbières « *tous les niveaux inférieurs aux couches franchement albiennes* et *supérieurs au Néocomien (Barrêmien à Scaphites Yvani), sous le nom d'Urgo-aptien* [1] ». M. Viguier ajoute qu'on pourrait faire dans ce groupe deux divisions : un Urgo-aptien comprenant les assises au milieu desquelles peut se trouver intercalé le *Calcaire à Réquiénies (Rhodanien)* et un *Aptien* pour les couches comprises entre le dernier banc à *Réquiénies* et l'Albien.

Le dernier travail qui me reste à citer est l' « *Etude stratigraphique des Pyrénées* », de M. Roussel (1893). Cet auteur s'occupe avec quelques détails du Crétacé inférieur de la Clape et de la chaîne de Fontfroide. Pour la Clape, ses divisions ne sont pas tout à fait les mêmes que dans sa note de 1887. Il reconnaît la série suivante :

1. Marnes à *Terebratula sella*, renfermant des lentilles de calcaire à *Toucasia*.
2. Calcaire à *Toucasia*.
3. Marnes à *Echinospatagus Collegnoi, Pseudodiadema Malbosi, Terebratula sella, Ostrea aquila, Sonneratia consobrina*, etc. Dans ces marnes existent presque partout un banc d'*Ostre aquila* et un ou deux lits à *Orbitolines*.
4. Calcaire à *Toucasia Santanderensis* et *Polyconites Verneuili*.
5. Grès verts ou rouges à *Ostrea aquila* (?) et à tiges d'*Encrines* (Gault).

Nous verrons que cette succession est absolument inadmissible et que la série commence par des calcaires, ainsi que tous les auteurs l'ont admis, sauf Cairol et ses devanciers qui, ne voulant pas voir la récurrence des niveaux à Rudistes, étaient forcés de faire commencer la série normale par les marnes. De plus, M. Roussel attribue au Cénomanien tous les calcaires blancs *à silex* de la région de Sainte-Eugénie, Tauran et Durban qui, nous le verrons, sont franchement aptiens pour la plupart.

Distribution géographique. — Il y a deux régions à considérer et

[1] Viguier, *Etudes géol.*, p. 203.

que j'étudierai séparément : la chaîne de Fontfroide et les montagnes de la Clape.

Dans la chaîne de Fontfroide, le Crétacé inférieur forme une bande importante de 18 kilomètres de long du Sud-Sud-Ouest au Nord-Est, sur 2 kilomètres de largeur en moyenne, mais à son extrémité septentrionale, elle se réduit beaucoup et devient très étroite.

Cette bande constitue le grand plateau qui domine Portel, Villesèque-de-Corbières et Gléon ; interrompue en ce point par la coupure de la Berre, elle reprend à l'Ouest à Ripaud, englobe Tauran, Sainte-Eugénie, Pech-Rascas, Fontfroide, la Quille et se termine au Nord à Joncquières, près l'Etang de Treilles.

La surface occupée par l'Albien est bien moindre, cependant au milieu de l'espace que je viens de délimiter, jusqu'au niveau de Sainte-Eugénie, il remplit de ses marnes noires quelques vallons au milieu de l'Aptien et forme le rebord de la chaîne entre la métairie Lambert et Fontcouverte, mais là ce sont des grès et des calcaires grèseux.

Il faut encore signaler un affleurement d'Aptien restreint, mais intéressant par sa faune, à l'Est de Saint-André-de-Roquelongue, près des Combarelles, et enfin au Sud-Est, l'extrémité des montagnes de Roquefort constituées en entier par l'Aptien. Elles se prolongent jusqu'à La Nouvelle où elles vont mourir au bord de la mer,

Facies lithologique, rôle orographique. — L'Aptien se compose de deux éléments, des marnes et des calcaires compacts, tous deux très épais. Les marnes tendres donneront des vallons parfois extrêmement profonds (vallon de Combe-Longue), mais pas autant cependant que dans le massif de la Clape où leur épaisseur est beaucoup plus grande.

Les calcaires sont en gros bancs, très compacts et très durs, de couleur claire à l'extérieur, parfois siliceux et *criblés* de rognons de silex, ils produiront de vastes surfaces dénudées, des *garrigues* typiques avec une très maigre végétation. L'érosion, en attaquant ces calcaires d'inégale dureté, forme des surface rocheuses rugueuses, hérissées, cannelées où la marche est difficile. Ce sont de véritables *lapiez* appelés « *rascles* » dans la région.

Le rôle orographique de l'Albien est très faible, il tapisse avec les marnes aptiennes le fond de quelques vallons dans la région de Fontfroide, là il est marneux. Sur le bord oriental de la chaîne où

il est grèseux ou grèso-calcaire il donne de grosses croupes arrondies et couvertes partout d'une très abondante végétation où les pins dominent, ce qui contraste vivement avec les garrigues de l'Aptien.

Je ne dis rien ici du massif de la Clape qui fera l'objet d'un paragraphe spécial.

I. **Chaîne de Fontfroide.**

Fontfroide.— L'abbaye de Fontfroide est construite au centre des formations crétacées et c'est dans les environs que nous trouverons les coupes les plus propres à établir la stratigraphie tant du Crétacé inférieur que du Crétacé supérieur.

Si, partant de l'abbaye, on suit l'étroite coupure qui longe au Sud-Ouest la colline de la Croix, derrière le couvent, et par où passent un ruisseau et le chemin de Saint-Jean, on voit successivement en série renversée (voir fig. 9) :

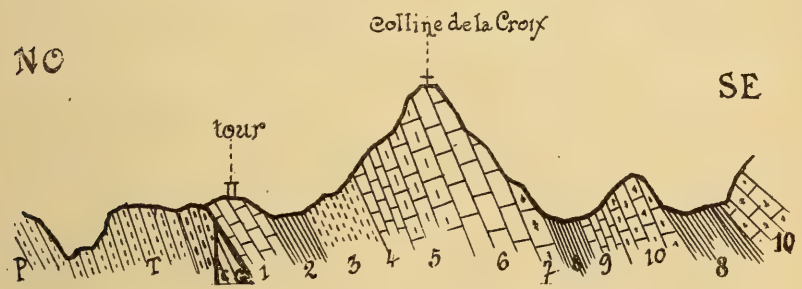


Fig. 9. — Coupe du Crétacé inférieur de Fontfroide.
P, Psammites sénoniens; T, turoniens ; C, cénomaniens ; G, Gault.

Grès rouges micacés à **Huîtres**, **Janires**, etc. Turonien (T).

1. En contact anormal par suite de la suppression du Cénomanien (C) (visible cependant au-dessous du chemin et dans le lit du ruisseau) et du Gault (G) : Calcaire gris cristallin (20 mètres) contenant en abondance :

Terebratula tamarindus Sow.
Terebratula sella Sow.
Terebratula biplicata Sow.
Terebratula longella Leym.
Rynchonella lata d'Orb.
Cidaris pyrenaïca Cott.
Polyconites Verneuili Bayle
Horiopleura Lamberti Mun. Ch.
Orbitolina conoïdea A. Gras
Orbitolina discoïdea A. Gras

C'est l'Aptien le plus caractérisé sous son facies de calcaires grumeleux à *débris d'organismes* et à organismes plus ou moins bien conservés, *Brachiopodes, Echinides, Rudistes, Foraminifères.* L'ancien pigeonnier est construit sur ces calcaires.

2. Calcaire marneux noir en bancs minces séparés par des marnes noires ligniteuses, sans fossiles. C'est le Gault marneux, ainsi qu'on le voit tout autour de la colline de la croix formant le fond du vallon cultivé de Fontfroide. Il constitue un petit synclinal couché et comprimé au milieu de l'Aptien.

3. Calcaire marneux jaune, délité en bancs minces avec :

Orbitolina conoïdea A. Gras
Orbitolina discoïdea A. Gras
Ostrea aquila d'Orb.
Rynchonella lata d'Orb.
Terebratula tamarindus Sow.
Terebratulla sella Sow.

D'Archiac y cite en outre, sur la rive gauche du ruisseau, en face :

Terebratula moutoniana d'Orb.
Terebratula biplicata Sow.
Terebratula nuciformis Sow.
Terebratula depressa Sow.
Exogyra sinuata Rœm. (= **Ostrea aquila** d'Orb).
Exogyra Boussingaulti d'Orb.
Salenia prestensis Des..

4. Calcaire gris en bancs minces.

5. Calcaire gris, compact, dur, en gros bancs contenant :

Orbitolina conoïdea A. Gras
Orbitolina discoïdea A. Gras
Polyconites Verneuili Bayle
Toucasia Seunesi? Douv.

Polypiers.

6. Calcaires gris foncé ou jaunâtres, parfois bréchoïdes, en bancs très épais, compacts, redressés, presque verticaux, constituant le sommet de la colline 219 m, portant la croix de fer. Quelques intercalations marneuses bleues ou jaunâtres contiennent de larges *Orbitolines :* **Orbitolina conoïdea**, **O. discoïdea** de grande taille.

7. Calcaires gris en gros bancs avec **Orbitolines**.

Tout ceci appartient à l'Aptien marneux au sommet et calcaire à la base, puisque la série est renversée au Nord-Ouest. Au-dessus vient un pli synclinal rempli de Gault, toujours couché sur l'Aptien :

8. Marnes gris jaune un peu feuilletées remplissant la dépression cultivée en vignes qui entoure au Sud-Est et à l'Est la colline de la Croix.

9. Calcaires marneux gris ou noirs à gros nodules calcaires jaunes et marnes grises en plaquettes ou feuilletées. On y trouve :

Trigonia Fittoni Desh.
Lima parallela d'Orb.
Nucula pectinata Sow.
Pinna sp.

C'est le Gault tout à fait inférieur.

10. Grès jaunâtres et calcaires grèseux gris, à débris de *Foraminifères* et de *Crinoïdes*, s'élevant au milieu de la dépression en une petite colline aiguë. C'est toujours le Gault mais d'un niveau plus élevé que les marnes.

Derrière cette colline reviennent les marnes et marno-calcaires noirs, puis de nouveau des grès et calcaires grèseux, comme 10, qui vont jusqu'à la Quille ; on les suit facilement, grâce à la végétation de pins qui les recouvre.

Le chemin de Fontfroide à la Quille, au delà de la barre de calcaire aptien du début, coupe toute la série des grès et calcaires grèseux du Gault supérieurs aux marnes de la base. Voici la succession détaillée que j'ai observée :

1. Calcaire gris en gros bancs de l'Aptien.

2. Grès sombres, gris foncé, grossiers, pétris de *débris d'organismes :* **Pentacrinus** sp., **Orbitolina** sp., traces de **Rudistes**.

3. Calcaires grèseux, sombres, en bancs minces, irréguliers, fendillés, plongeant au Sud-Est.

4. Calcaire gris, tendre, marneux (1 mètre) pétri d'**Orbitolines** *plates* ou *très peu coniques* et *très larges, ayant jusqu'à 15 millimètres de diamètre* (**Orbitolina discoïdea ?**), accompagnées de formes *très petites* et *coniques* (**Orbitolina conoïdea**) .

5. Calcaire grèseux sombre, à zones de silex allongées avec des *Brachiopodes* (**Rhynchonella** sp.) et des *débris* triturés de tout genre.

6. Calcaire gris foncé, calcaire grèseux à **Orbitolines** comme 4, **Polypiers**, **Rudistes** ? indéterminables.

7. Calcaire marneux pétri d'**Orbitolines**.

8. Grès rougeâtre dur (2 mètres).

9. Calcaire gris à veines spathiques, avec **Orbitolines**. Grès et calcaire grèseux à rognons de silex.

10. Grès jaunâtre ou rouge, dur ou tendre, sableux par places.

La métairie de la Quille est construite sur ces grès alternant avec les calcaires sombres à silex.

Si, au contraire, à l'extrémité de la colline de la Croix on prend le chemin à peine tracé au début qui conduit à Saint-Jean, on traverse les calcaires aptiens grisâtres en gros bancs où abondent des **Brachiopodes** *tous de petite taille.* Ils sont identiques aux calcaires 1 de la coupe de la colline de la Croix :

Terebratula tamarindus Sow. **Turritella** sp.
Terebratula longella Leym. **Cidaris pyrenaïca** Cott.
Rhynchonella lata d'Orb. **Orbitolina conoïdea** A. Gras
Orbitolina discoïdea A. Gras, de *grand diamètre* et d'une *minceur extrême.*

Les calcaires compacts (1) reposent par renversement sur les marnes et grès du Gault (2 et 3) formant une dépression profonde suivie par le ruisseau de Fontfroide et le chemin d'Escalier et de Laragnon. Le Gault repose lui-même sur le Sénonien d'Escalier et de Laragnon (4), (voir fig. 10).

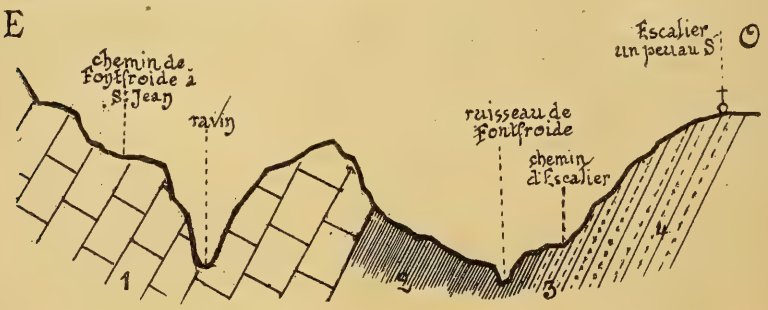


Fig. 10. — Coupe du chemin de Saint-Jean à Escalier.
1, Calcaires compacts aptiens; 2, Marnes du Gault; 3, Grès grossiers du Gault; 4, Psammites et Grès sénoniens.

La bande d'Aptien que l'on voit à l'entrée du chemin de la Quille se poursuit au Nord-Est entre le Signal de Joncquières (278 mètres) et le Roc de Fontfroide (290 mètres) pour se terminer à l'extrémité Sud de l'étang de Treilles. Elle est constamment comprise entre deux bandes de Gault grèseux ou calcaréo-grèseux. Ces calcaires aptiens forment une longue *garrigue*, blanche, dénudée, ils sont assez tendres, marneux, par places remplis d'**Orbitolina discoïdea** et **Orbitolina conoïdea** avec :

Ostrea aquila d'Orb. **Miotoxaster Collegnoi** Sism.
Horiopleura Lamberti Mun. Ch.

Ruisseau du Saut-de-l'Aze. — Pour trouver une coupe complète du Gault, il faut suivre le ruisseau du Saut-de-l'Aze qui coule au fond d'un profond ravin dirigé Est-Ouest, un peu au Sud du chemin qui conduit de la route de Sigean à Pech-Rascas. Jusqu'à la base du sommet 183 il n'y a que de l'Oligocène, les dernières couches repo-

sant en complète discordance sur le Gault redressé sont des conglomérats bréchoïdes rougeâtres à ciment marno-grèseux, ils plongent à l'Est faiblement. Ensuite vient le Gault avec fort pendage à l'Ouest ou au Nord-Ouest (Voir fig. 11) :

1. Grès roux glauconieux alternant avec des calcaires grèseux de couleur claire à grandes facettes. Quelques bancs de calcaire marneux noir avec *Serpules*, fragments d'*Huîtres* et de *Lamellibranches* indéterminables.

2. Grès sombre ou roux en grosse masse, sans stratification apparente (5 mètres).

3. Calcaire marneux jaunâtre, en bancs minces, alternant avec des marnes feuilletées noires ou gris très foncé (4 mètres).

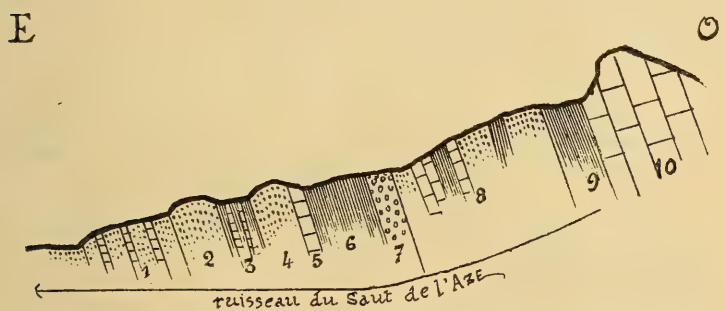


Fig. 11. — Coupe sur la rive droite du ruisseau du Saut-de-l'Aze.

4. Grès massifs comme 2 (6 mètres).

5. Banc de calcaire marneux noir (0m50).

6. Marnes grises ou jaunâtres feuilletées (12 mètres).

7. Conglomérats à éléments de grès du Gault, assez roulés et d'un gros volume.

8. Alternance de grès rougeâtres, de marnes grises et de calcaire grèseux gris clair, très dur (50-60 mètres).

9. Marnes grises légèrement grèseuses (8-10 mètres) avec :

Turritella Fittoniana Münst. **Solarium moniliferum** Mich.
Turritella Vibrayeana d'Orb. **Rostellaria** sp.
Nucula pectinata Sow.

10. Calcaire aptien en contact anormal avec le Gault.

Ruisseau de Freissinet. — Un peu plus au Nord, en remontant la branche septentrionale du ruisseau de Freissinet, on peut observer la succession suivante qui montre toujours le Gault, mais d'un

niveau assez élevé ; elle est peu nette au début par suite des cassures qui ont fait jouer les couches les unes par rapport aux autres (Voir fig. 12) :

1. Poudingue formé d'énormes blocs peu roulés de grès et de calcaire grèseux sombre du Gault agglomérés par un ciment marneux jaune. Les blocs ont jusqu'à 1 mètre cube. Quelques lits sont formés d'éléments plus fins solidement unis (Oligocène ?). Il est en contact par faille avec :

2. Calcaire gris foncé à pâte fine très dur en gros bancs (8-10 mètres).

3. Marnes fines, grisâtres ou jaunes, très fossilifères, mais les échantillons sont en mauvais états (4-6 mètres) :

Turritella Fittoniana Münst.
Turritella Vibrayeana d'Orb.
Solarium moniliferum Mich.
Rostellaria sp.
Scalaria sp.
Avellana cassis d'Orb.
Avellana dubia Briart et Cornet
Nucula pectinata Sow.
Ostrea sp.
Serpula sp.

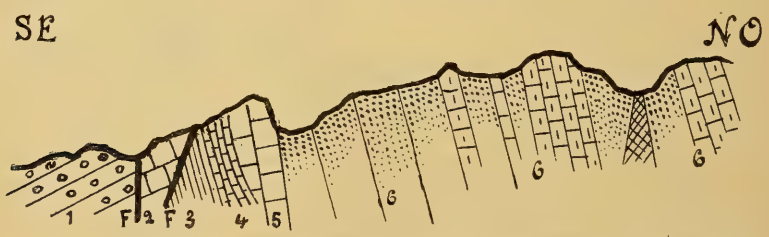


Fig. 12. — Coupe suivant la branche Nord du ruisseau de Freissinet.

4. Calcaire grèseux sombre en bancs minces plongeant fortement au Nord-Ouest (10 m.).

5. Calcaire identique à 4 formant deux gros bancs saillants ($1^{m}50$).

6. Grès quartziteux jaunâtres ou rougeâtres très durs alternant un grand nombre de fois avec des calcaires grèseux clairs ou sombres selon les bancs. Entre les Plages-Basses ou Java et le chemin de Treilles à la Quille il y a jusqu'à six récurrences de calcaire formant de petites barres légèrement saillantes au milieu des grès et qui s'en distinguent bien, grâce à leur teinte claire.

Certains bancs moins grèseux et très clairs sont pétris de débris plus ou moins triturés de *Gastropodes, Lamellibranches*, *Serpules*, *Polypiers*, *Orbitolines* larges et assez plates *(O. discoïdea?)*. Ils sont *oolithiques* par endroits, c'est un type de *Calcaires à débris* semblables à ceux de l'Aptien, sauf qu'ils sont grèseux et que ces derniers ne le sont jamais.

Ils rejoignent les calcaires et les grès de la Quille que j'ai décrits plus haut.

Sur le passage de la coupe, la succession est normale, mais un peu plus au Nord, les couches sont renversées et le plongement se fait au Sud-Est.

Milloque. — Au Sud-Ouest de la bergerie de la Quille, au lieu dit *Milloque*, on voit d'après M. Roussel[1] les marnes aptiennes à *Ostrea aquila*, *Salenia prestensis*, surmontées de marnes albiennes à *Terebratula Dutempleana*, *Nucula albensis*, *Cinulia lacryma*. Au-dessus viennent des marnes noires à riche faune que M. Roussel rattache au Vraconnien :

Epiaster Rousseli Cott.
Salenia scutigera Gray
Cidaris Rousseli Cott.
Janira quinquecostata d'Orb.
Nucula bivirgata Fitton
Nucula pectinata Sow.
Trigonia pseudo-spinosa de Loriol
Cardita Guerangeri d'Orb.
Cardium hillanum Sow.
Cardium productum Sow.
Trochus nevirnensis de Loriol
Neritopsis Renauxiana.
Cerithium subspinosum Desh.
Cerithium peregrinorsum d'Orb.
Avellana cassis d'Orb.
Turritella Vibrayeana d'Orb.

Je donne cette liste *d'après* M. Roussel, n'ayant pas recueilli en ce point toutes les espèces qu'il cite, mais cette faune correspond tout à fait à celle de Fontcouverte (1er niveau) tout en étant plus riche, et surtout le facies des marnes est le même. Le deuxième niveau de Fontcouverte sera beaucoup plus riche encore, mais le facies pétrographique des couches est tout différent.

Fontcouverte. — En continuant à descendre au Sud jusqu'au domaine de Montbilan, construit sur l'Oligocène, au pied des premiers escarpements de la chaîne de Fontfroide, on trouve un profond ravin qui monte au Nord-Ouest dans la direction de Pech Rascas. Il passe par la grange de Fontcouverte, non loin de Montbilan, et traverse d'un bout à l'autre le Gault ainsi que le montre la coupe suivante (voir fig. 13) :

1. Calcaire gris, marneux par places avec **Orbitolina discoïdea, O. conoïdea, Heteraster** sp. Aptien.
2. Grès rouges, durs, fins, plongeant au Sud-Est au début (renver-

[1] Roussel, *Etude stratigraphique*, pp. 22, 23 et 189.

sement), puis prenant rapidement un plongement normal Nord-Ouest. Ils ne contiennent que des débris de **Trigonies** indéterminables.

3. Grès marneux de couleur sombre, passant à des marnes argileuses jaunâtres lignitifères à la grange de Fontcouverte. Elles sont assez fossilifères, c'est le premier niveau de Fontcouverte où dominent :

Turritella Fittoniana Münst.
Turritella Vibrayeana d'Orb.
Avellana dubia Briart et Cornet
Avellana cassis d'Orb.
Solarium moniliferum Mich.
Nucula pectinata Sow.

4. Calcaires sombres en bancs moyens, un peu grèseux, cristallins.

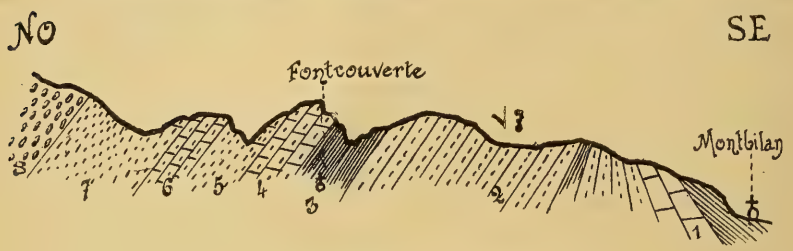


Fig. 13. — Coupe de Fontcouverte.

5. Marnes jaunes, légèrement grèseuses contenant les mêmes espèces que la zone 3.

6. Calcaires grèseux, cristallins, sombres, très durs.

7. Marnolithes grèseux, de couleur rouge, panachés de blanc avec petits bancs de grès intercalés. C'est le deuxième niveau de Fontcouverte, d'une richesse extrême en fossiles quelquefois écrasés ou un peu déformés, mais néanmoins toujours pourvus du test et bien conservés :

Belemnites semicanaliculatus Blainv.
Belemnites minimus Lister
Solarium moniliferum Mich.
Solarium granosum d'Orb.
Trochus nevirnensis de Loriol
Ringinella aff. **lacryma** d'Orb.
Avellana dubia Briart et Cornet
Avellana cassis d'Orb.
Turritella Vibrayeana d'Orb.
Turritella cf. **Fittoniana** Münst.
Scalaria Dupiniana d'Orb.
Dimorphosoma Muleti d'Orb.
Rostellaria Parkinsoni Sow.
Cerithium Lallierianum d'Orb.
Cerithium cf. **subspinosum** Desh.
Turbo cf. **Octavius** d'Orb.
Delphinula Leoncei nov. sp.
Murex genevensis Pict. et Roux
Bittium sp.
Mesalia Fontcouvertensis n. sp.
Protocardia hillana Sow.
Cardita spinosa Briart et Cornet
Cardita aff. **dubia** d'Orb.
Nucula pectinata Sow.
Nucula albensis d'Orb.
Arca carinata Sow.
Trigonia Fittoni Desh.
Trigonia aliformis? Park.
Trigonia sinuata? Park.
Leda subrecurva Phill.
Venus subrotunda Fitton

Ostrea arduennensis d'Orb.
Anomia Fontfroidensis Doncieux
Cidaris vesiculosa Goldf.
Cidaris hirudo Sorignet
Cidaris pyrenaïca Cott.
Cidaris aff. **spinosissima** Ag.
Echinides divers (fragments).
Serpula socialis Goldf.
Serpula antiquata Sow.
Serpula sexangularis Münst.
Dentalium medium Filton
Polypiers.
Bryozoaires

Cette faune présente un mélange d'espèces de l'Albien inférieur, de l'Albien supérieur et même du Cénomanien. Sur trente-six espèces déjà connues, vingt se rencontrent dans le Vraconnien ou le Cénomanien ce qui m'autorise à rapporter cette faune à un niveau très élevé du Gault, peut-être même au Vraconnien rattaché en partie au Cénomanien, mais les *Céphalopodes,* à part deux *Bélemnites* très peu caractéristiques, font complètement défaut pour trancher la question.

La position stratigraphique confirme aussi ce niveau élevé, puisque au-dessus des marnolithes vient un Conglomérat puissant (8) analogue au Conglomérat de Camarade, et probablement d'âge cénomanien comme ce dernier.

Pech Rascas. — En continuant à suivre au Nord-Ouest le chemin de Fontcouverte, on arrive à Pech Rascas sur les marnes et marno-calcaires du Gault inférieur à *Trigonia Fittoni* et *Lima parallela*, d'où émergent des dômes de calcaire aptien : la ferme de Pech Rascas est adossée à l'un de ces dômes (au Nord); la colline arrondie qui porte le sommet 249 au Sud de la précédente en est un autre, mais il se relie à la bande d'Aptien qui continue au Sud dans la direction de Sainte-Eugénie.

Les marnes albiennes, alternant avec des calcaires marneux gris foncé et des calcaires noduleux, occupent une vaste surface entre Pech Rascas et la grange de Saint-Jean, au Nord; le chemin de Trigobeuré à Pech Rascas les traverse aussi à partir de la bifurcation qui se dirige sur la Quille et Saint-Jean.

A l'Ouest de ce large synclinal albien vient (voir fig. 14) une bande anticlinale Nord-Sud d'Aptien (1) à *Orbitolines* et *Rudistes*, derrière laquelle se retrouvent le Gault marneux (2), puis les grès roux, fins et durs du Gault plus supérieur (3), reposant par renversement sur des grès à très gros éléments bruns ou jaunes (4) par lesquels débute le Sénonien (5). Le domaine de Laragnon est sur

les grès et psammites sénoniens avec des intercalations de *Calcaires à Hippurites*. Toute cette série depuis Pech Rascas est monoclinale et renversée à l'Ouest.

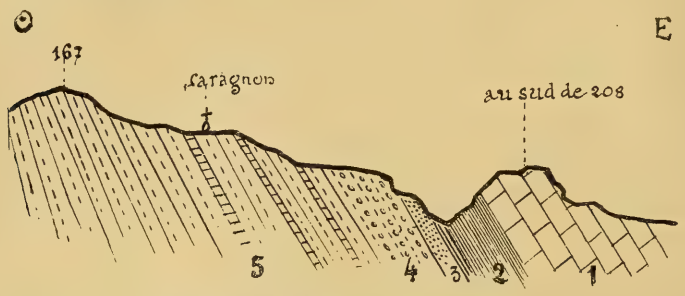


Fig. 14. — Coupe par Laragnon.

Sainte-Eugénie. — A 2 kilomètres au Sud de Pech Rascas, la région de Sainte-Eugénie offre une succession très complète de tout le Crétacé depuis l'Aptien jusqu'au Sénonien, mais les cassures nombreuses en ce point amenant des brouillages de couches rendent cette succession obscure parfois, c'est cependant un des points les plus intéressants de la chaîne de Fontfroide, un de ceux où la Série crétacée entière est la plus complète.

Si l'on suit le chemin qui part de la maison de Sainte-Eugénie et se dirige au Nord-Ouest en gravissant des pentes rocheuses assez abruptes au moyen de nombreux lacets, on voit à partir du bas (fig. 15) :

1. Argiles irisées avec cristaux de quartz bipyramidés, et gypse rouge très impur, chargé de marne et de sels de fer (Keuper). Cette bande assez large suit sur une longueur de 1 kilomètre et demi le fond du profond ravin qui va au Nord jusqu'à Pech Rascas, elle atteint une largeur de 200 mètres à quelque distance de Sainte-Eugénie. La métairie est construite sur le gypse au milieu des argiles bariolées, et le dôme qui émerge du ravin en face d'elle est formé en partie de Trias (côté ouest) et en partie de calcaire aptien à **Orbitolines**, couché sur lui (côté Est).

2. Après avoir traversé le ruisseau, on coupe une bande d'Infra-Lias (Rhétien) à l'état de marnes vertes et de calcaires dolomitiques en bancs minces.

3. Au-dessus viennent de petits bancs de calcaire gris à **Orbitolina conoïdea** et *débris* divers (Aptien).

4. Marnes et marno-calcaires noirs, marnes panachées, psammites gris foncé, grès rougeâtres (Gault inférieur).

5. Marnes noires (Gault inférieur).

6. Grès roux, fins, assez durs (Gault moyen).

7. Calcaire grèseux, gris ou jaunâtre, en bancs discontinus, se divisant en blocs irréguliers, très riche en *débris* indéterminables de *Rudistes, Polypiers, Gastropodes, Lamellibranches, Serpules*, avec orbicules siliceux. Ce sont les *Calcaires zoogènes* du Gault moyen, tout à fait comparables à ceux de l'Aptien par l'abondance des *organismes*, mais bien différents comme nature pétrographique. Ce calcaire passe insensiblement à :

8. Calcaire gris à rognons ou zones de silex allongées parallèlement à la stratification, en bancs minces.

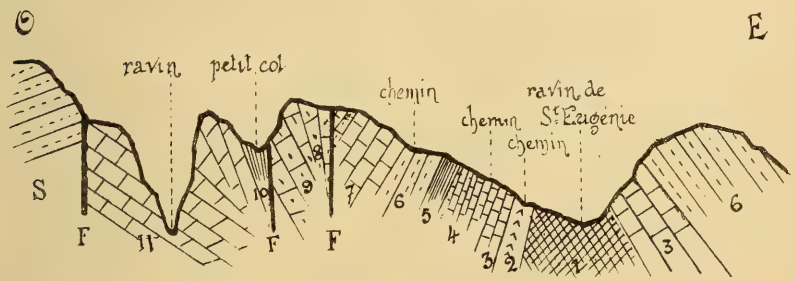


Fig. 15. — Coupe de Sainte-Eugénie.

9. Calcaire massif ou en bancs énormes, très dur, gris foncé, *pétri de débris organiques* de tout genre plus abondants encore que dans le calcaire 7. Ces débris se voient bien sur les surfaces attaquées par la pluie, lavées, où ils sont restés en relief. On peut y reconnaître des *Polypiers*, des *Bryozoaires*, des *Brachiopodes (Terebratules)*, des *Rudistes?* et de rares *Orbitolines*.

Je suis disposé à rattacher au Cénomanien ce calcaire massif *à débris ;* nulle part je ne connais rien de semblable dans le Gault. tandis que le Cénomanien montre toujours des bancs très épais et *riches en organismes*. Ce serait un facies *zoogène* du Cénomanien, facies que nous trouvons également dans l'Aptien et le Gault, caractérisé par des *débris plus ou moins triturés* d'organismes vivant à proximité de la côte autour des colonies de *Polypiers* et au sein d'une eau très agitée.

10. Calcaire gris foncé, marneux, visible au petit col où le chemin tourne, prenant franchement la direction du Nord. Il renferme en abondance :

Terebratula depressa Lmk
Terebratula sella Sow.
Terebratula tamarindus ? Sow.
Rhynchonella lata d'Orb.
Cidaris sp. (baguettes).
Polypiers
Orbitolina conoïdea A. Gras
Orbitolina discoïdea A. Gras

11. Calcaire en gros bancs, gris, très dur, compact, bordant le chemin à l'Ouest. Le profond et étroit ravin qui s'étend au-dessous du chemin est creusé dans ces calcaires en contact par faille avec les grès du Sénonien (S) contrastant vigoureusement par leur abondante et sombre végétation avec les surfaces dénudées, crevassées et blanches de l'Aptien.

Les calcaires marneux et compacts 10 et 11 sont de l'Aptien bien typique en contact anormal avec le Cénomanien (9).

A partir du coude du chemin, on retrouve le Gault et l'Aptien tout à fait comparables comme composition à ce qu'on a vu plus bas : Calcaires à nodules de silex avec *débris*, calcaires marneux en banc minces, grès roux, calcaire gris foncé, terreux à la surface avec *Rhynchonella Gibbsiana* Dav., *Terebratula* sp., *Polypiers* abondants. Le tout est recouvert par les grès quartziteux blancs du Cénomanien.

Au Sud de Sainte-Eugénie, s'étend une surface d'Aptien qui va sans discontinuité jusqu'à Ripaud, un peu après le croisement de la route de Durban, sur une longueur de 8 kilomètres. Ce large plan incliné, qui atteint une altitude assez forte sur son bord Nord-Ouest 258 à 280 m.), est une garrigue des plus dénudées et crevassées *(rascle)* : il est formé de calcaire gris clair à pâte très fine, à cassure esquilleuse, *rempli de rognons de silex* grisâtres ou jaunâtres dans les parties exposées à l'air. Ces rognons arrondis ou irrréguliers, disséminés dans la roche atteignent parfois le volume de la tête.

M. Roussel[1] a attribué ces calcaires au Cénomanien. Ils ne renferment que des *Orbitolines* très rares dans la bande dont il est question ici mais très abondantes entre Durban et Albas au sein de calcaires à silex identiques à ceux-ci. M. Roussel rapporte ces *Orbitolines* à *Orbitolina concava*, mais je n'ai jamais pu y rencontrer que des formes qui sont celles de l'Aptien (**Orbitolina discoïdea**, **O. conoïdea**). Les *Orbitolines* des calcaires à silex du Nord de Durban sont toutes de très petite taille, les unes coniques, les autres tout à fait plates et répondent bien aux deux types précités de l'Aptien.

[1] Roussel, Crétacé des Petites-Pyrénées et des Corbières, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XV; p. 160 et Etude stratigraphique, pp. 150 et 189.

De plus, ainsi que je le montrerai plus bas, dans la région de Durban il y a un passage insensible des calcaires un peu marneux *à Orbitolines* et *à faune aptienne* aux *calcaires chargés de rognons de silex* avec *Orbitolines* légèrement siliceuses aussi.

Les concentrations siliceuses sont absolument locales et se rencontrent à divers niveaux du Crétacé inférieur (Aptien et Gault) sans en caractériser aucun. Même dans le massif de la Clape où les rognons de silex sont extrêmement rares, les fossiles provenant des marnes sont couverts d'orbicules siliceux, mais la silice n'était pas assez abondante, comme dans la région de Tauran, Sainte-Eugénie et Durban, pour se concentrer en rognons de grande taille.

Je rapporte donc à l'Aptien les *Calcaires à silex* de cette région, du reste cette attribution est confirmée par ce que l'on voit près de là, plus au Sud, entre Combe-Longue et Tauran : il y a des alternances plusieurs fois répétées de marnes à *faune aptienne* très caractérisée et de calcaires compacts dont certains bancs sont remplis de silex, tandis que d'autres n'en ont pas.

La bande aptienne dont il vient d'être question est renversée et repose sur les grès Sénoniens de la Pinède et de Pech Arbousier (291 m.), avec un plongement Sud-Est.

Combe-Longue. — A Tauran l'Aptien est interrompu par une bande de Trias et d'Infra-Lias dont je me suis occupé dans le chapitre précédent, mais il reparaît à l'Ouest et le vallon profond qui débouche à Combe-Longue est en marnes grises aptiennes reposant sur les calcaires aptiens compacts, en gros bancs (3, fig. 16). Les marnes (4) renferment :

Venus galloprovincialis Math.
Lima undata? Desh.
Pholadomya aff. **Gillieroni** Pict. et Camp.
Plicatula placunea Lmk
Ostrea aquila d'Orb. type et var. *carénée* passant à **O.** *Couloni*.
Diplopodia Malbosi Agas.
Phymosoma Loryi? A. Gras
Miotoxaster Collegnoi Sism.
Rhynchonella lata d'Orb.
Terebratula tamarindus Sow.
Terebratula Moutoniana d'Orb.
Terebratula biplicata? Sow.
Polyconites Verneuili Bayle

Ces marnes sont surmontées de grès jaunâtres ou rougeâtres (5), blancs par places, peu ou pas micacés, très grossiers appartenant au Gault ou à la base du Sénonien.

Les Combarelles. — Autour de Combe-Longue, il n'y a plus que du Crétacé supérieur (La Pinède, Bois du Vicomte, Bois de Lou-

met), mais à 4 kilomètres au Nord émerge un lambeau de Crétacé inférieur qui est probablement le prolongement de l'Aptien de Combe-Longue, la partie intermédiaire étant restée en profondeur

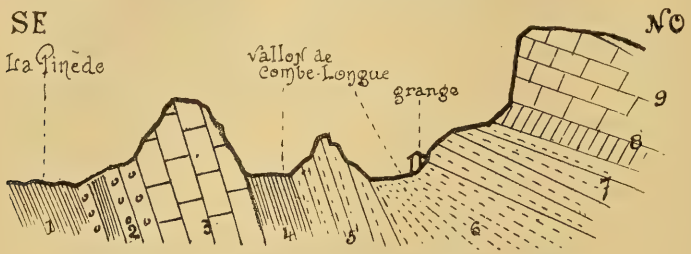


Fig. 16. — Coupe du vallon de Combe-Longue.

1, Psammites ; 2, Pouddingues et Argiles rouges ; 3, Calcaire aptien ; 4, Marnes aptiennes ; 5, Psammites ; 6, Grès et Pouddingues ; 7, Marnes panachées et marno-calcaires ; 8, Calcaire noir ; 9, Calcaire compact de Rognac.

cachée sous les psammites sénoniens : c'est le lambeau des Combarelles, allongé du Nord au Sud (voir fig. 17). Il est complètement en-

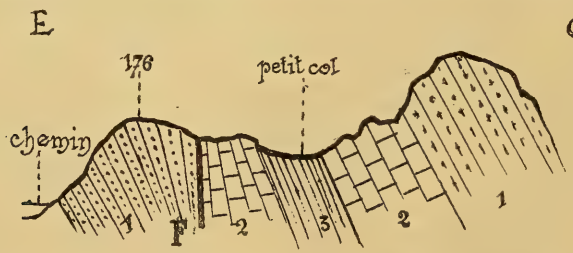


Fig. 17. — Coupe de la colline des Combarelles.

1, Grès sénoniens ; 2, Calcaire compact aptien, 3, Calcaire marneux aptien.

touré de Sénonien (1), c'est un véritable dôme un peu allongé. On n'y voit que des calcaires compacts en gros bancs de l'Aptien plongeant à l'Ouest (2). Certains bancs, un peu plus marneux, au centre (3), renferment une faune intéressante à caractère aptien des plus nets :

Miotoxaster Collegnoi Sism.
Cidaris pyrenaïca Cott.
Alectryonia macroptera Sow.
Tylostoma sp.
Terebratella Menardi Lmk.
Terebratula tamarindus Sow.
Terebratula longella Leym.
Rynchonella lata d'Orb.
Rynchonella lata d'Orb. var.
Orbitolina conoïdea A. Gras
Orbitolina discoïdea A. Gras
Polyconites Verneuili Bayle
Polypiers.

Le Gault n'est pas représenté en ce point, mais à moins de 1 kilomètre au Nord-Est, sur le flanc Nord-Ouest de la colline qui porte les belles ruines du château de Saint-Martin, on voit un petit lambeau de Gault pincé au milieu du Sénonien. Il présente sa constitution habituelle : marnes grises feuilletées et calcaires marneux jaunâtres en bancs minces avec lits noduleux ; grès jaunes à nodules calcaires ; calcaires marneux tendres avec *Turritelles* et *Huîtres* formant une sorte de lumachelle.

Ripaud (Le Four à Chaux). — La bande d'Aptien que nous avons laissée à Tauran et à Combe-Longue, se continue jusqu'au Four à Chaux (Ripaud) au confluent du Ripaud et de la Berre. Elle est toujours formée de calcaires marneux (flanc Ouest et Nord-Ouest du pic 271) avec **Orbitolina conoïda**, **Orbitolina discoïdea** *de grande taille*, **Miotoxaster Collegnoi**, **Toucasia** sp., **Requienia** groupe **ammonia ?**, alternant au Nord (point 296) avec des calcaires à *silex* et *Orbitolines* et des calcaires sans silex, mais très compacts, durs, à pâte fine. Ces calcaires vont à l'Est jusqu'au point 239, mais ils sont interrompus par un petit synclinal danien couché à l'Ouest (voir fig. 44), sur le flanc Est duquel on voit des calcaires en très gros bancs, de 1 mètre à 1 m. 50 d'épaisseur, très durs, à pâte extrêmement fine, blancs à la surface, jaunâtres à l'intérieur, contenant quelques rognons de silex. Ils forment d'énormes bancs très saillants et sont recouverts (par renversement) par les calcaires franchement aptiens. Ils ne renferment aucune trace d'organismes, je les rattache cependant à l'Aptien, bien qu'ils représentent un type assez exceptionnel pour la région. Ils n'ont du reste qu'une extension de quelques centaines de mètres.

Rive droite de la Berre, région de Gléon, Villesèque-des-Corbières. — La vaste surface peu accidentée qui s'étend au Sud de Portel et à l'Est de Gléon, Villesèque-des-Corbières et Fraisse-des-Corbières est un plateau élevé, de plus de 300 mètres d'altitude en moyenne, atteignant même 413 mètres à son extrémité Sud-Ouest au Trau-de-la-Vieille. Son bord occidental presque rectiligne, dirigé Nord-Sud, s'élève brusquement au-dessus du vallon de Villesèque en une sorte de falaise dont les couches sont presque verticales (voir fig. 3).

Ce vaste plateau est en entier constitué par les calcaires gris compacts à *Réquiénies*. Sur le bord oriental, près de Montpezat, ils

reposent sur des calcaires jaunâtres, marneux, à **Miotoxaster Collegnoi**, **Terebratula sella**, **Corbis corrugata**, **Ostrea aquila**.

Région de Durban. — Au Nord-Ouest de Durban l'Infra-Crétacé se montre au milieu du Lias et de l'Infra-Lias où il forme une ellipse de 2 kilomètres de l'Est à l'Ouest, au centre de laquelle est une étroite bande de grès du Crétacé supérieur (voir fig. 39). En montant de Durban dans la direction de la Pinède on coupe la série suivante :

Calcaires paléozoïques (Dévonien et Carbonifère), dolomies et cargneules de l'Infra-Lias.

1. Calcaires gris clair, compacts, très durs, en bancs épais, blanchâtres à la surface, formant des surfaces cannelées, striées, déchiquetées *(rascles)*.

2. Calcaires semblables aux précédents, mais dont certains bancs renferment des *Orbitolines* abondantes, de *très petite taille*, **Orbitolina conoïdea** et **Orbitolina discoïdea** typiques. Quelques rares rognons de silex arrondis, allongés ou ramifiés, épars dans le calcaire commencent à se montrer et deviennent de plus en plus abondants.

3. Calcaire *chargé de rognons de silex* arrondis et de petite taille, spongieux, jaunâtres à la surface. On y trouve les mêmes *Orbitolines* que plus bas et des touffes de fines *Serpules* (**Serpula socialis** Goldf.).

4. Grès sombres à grains et cailloux de quartz (Sénonien). Ce sont eux qui forment la Pinède de Durban couverte en entier d'un bois de pins des plus pittoresques.

Du côté de l'Ouest et au Nord, les calcaires à silex renferment des intercalations marneuses à *larges Orbitolines* comme dans la chaîne de Fontfroide et appartenant aux deux mêmes espèces. Ces calcaires à silex sont donc bien aptiens et je ne vois rien qui justifie leur attribution au Cénomanien comme l'a voulu M. Roussel.

2. Massif de la Clape.

Le petit massif montagneux auquel on donne le nom de montagnes de la Clape est complètement isolé, séparé aujourd'hui de la chaîne de Fontfroide par la vaste plaine de Narbonne à Coursan. Il a servi de rivage oriental et septentrional au grand lac oligocène qui s'étendait de Leucate au delà du cours de l'Aude.

Son bord Sud est parallèle à la côte de la Méditerranée qu'il longe depuis l'île Saint-Martin jusqu'au delà du Roc de la Batterie et de Saint-Pierre-de-Mer.

Son diamètre le plus large du Sud-Ouest au Nord-Est, c'est-à-dire de l'extrémité de l'île Saint-Martin jusqu'à l'Aude, à la Pagèze, est de 20 kilomètres et demi environ. Le long du plus grand diamètre perpendiculaire au premier, de Celeyran à Saint-Pierre-de-Mer, on compte environ 10 kilomètres. Nous comprenons dans cette étendue non seulement le massif calcaire de la Clape proprement dit, mais les collines de Gault et d'Oligocène qui s'y rattachent au Nord, d'Armissan à Salles-d'Aude.

Ce massif est limité à l'Ouest par l'étang de Campignol, la plaine basse où est tracé le canal de la Roubine et le village de Vinassan ; au Nord, par Salles-d'Aude, Fleury et l'Aude ; à l'Est par les marais de Vendres et au Sud par la Méditerranée.

Il est bien évident que les îlots de Conilhac, de Gruissan, de Pech Maynaud et l'île Saint-Martin aujourd'hui isolés, et tous formés d'Aptien se rattachent aux montagnes de la Clape.

La forme générale de ce massif est celle d'un bombement elliptique à grand axe dirigé Sud-Ouest-Nord-Est, s'abaissant sur toute sa périphérie. Cependant ses bords Ouest et Nord s'élèvent assez brusquement de 60 à 90 mètres au-dessus de la plaine dont l'altitude varie de 3 à 10 mètres.

Du côté de la mer, au Sud, le bord s'abaisse en pente douce, mais à partir de Rouquette-basse il y a de véritables falaises de 10 à 20 mètres de hauteur formant des murailles très abruptes. La redoute de Montoulieu est construite au sommet d'une falaise assez élevée.

C'est le long du grand axe, d'Enferrech (S.-O.) au Signal de Fleury (N.-E.), que se trouvent les points culminants. On y relève les altitudes suivantes : 151, 179, 184, 197, 214 mètres au Coffre de Pech Redon, le point culminant du massif ; puis 210 mètres au Plan de Roques ; 172, 144, 161 mètres au Signal de Fleury, ensuite il y a une décroissance progressive jusqu'à la Pagèze où les calcaires aptiens disparaissent au niveau des alluvions de l'Aude.

Les montagnes de la Clape sont extrêmement découpées, les calcaires supérieurs qui, comme on le verra plus loin, reposent sur des marnes, forment des escarpements décrivant des sinuosités multiples. L'érosion et la dénudation ont agi de la façon la plus énergique et leur action jointe aux fissures primitives des calcaires et aux cassures postérieures ont découpé ce petit massif d'une façon très imposante.

Il est parcouru par des vallons souvent profondément encaissés et dominés par des abrupts ou des murailles atteignant jusqu'à 75 mètres de haut à l'Hospitalet-Plan-de-Roques, et 70 mètres environ de la métairie de Pech Redon au Coffre.

Les vallons creusés dans les marnes sont en général assez frais, semés de bouquets d'arbres et plantés en vigne (Figuière, Pech Redon, Ramade, l'Hospitalet, Vire, Karantes, Saint-Pierre, Al Rec).

Outre ces vallons, les montagnes de la Clape sont sillonnées par des ravins profonds et sinueux, creusés dans les calcaires compacts, parfois d'une largeur énorme, se transformant en véritables rivières quand la pluie est de longue durée, mais presque toujours à sec et où le passage de l'eau n'est attesté que par le poli des parois inférieures et les blocs roulés qui remplissent le fond. Le ravin d'Al Rec, ceux de Combe-l'Habit et de Saint-Pierre sont parmi les plus importants.

Dans son Etude sur les montagnes de la Clape, Cairol a attribué aux failles une importance, au point de vue topographique, qu'elles sont loin d'avoir. Il dit (p. 82) que *la plupart des grands vallons tels que ceux de Ramade, de l'Hospitalet, de Pech Redon, de Figuière, des Portes, du Rec, de Pierre-Droite, sont dus à l'action combinée des failles et de la dénudation*. Nous verrons plus loin que ces vallons sont dus à l'*érosion* et nullement à des failles. Il y a sans doute des failles importantes et de petites cassures, mais elles n'ont pas joué le rôle principal pour donner à ce massif les formes spéciales et l'aspect qui le caractérisent.

Cairol, pour démontrer qu'il n'y avait à la Clape qu'un niveau de calcaire compact, a été obligé de multiplier les failles sans que rien la plupart du temps ne justifie leur existence.

Stratigraphie. — Le travail de Cairol est le plus complet qui ait été fait sur le massif de la Clape, il renferme un grand nombre de coupes et de successions détaillées qui sont parfaitement exactes, mais c'est la façon dont elles se superposent qui ne l'est plus. C'est ainsi que ses six premières assises (zone inférieure de Cairol) correspondront exactement à notre assise II que nous appellerons « *Marnes et Calcaires inférieurs* ». Sa zone moyenne ou assise 7 sera notre « *Calcaire compact moyen* » (III) et ses trois dernières assises, nos « *Marnes et Calcaires supérieurs* » (IV). Nos *Calcaires compacts*

inférieurs (I) seront en partie la zone moyenne de Cairol dénivelée par des failles et nous verrons qu'il y a bien un niveau calcaire inférieur différent du niveau moyen.

L'étude des trois premières zones peut se faire complètement en parcourant la surface comprise entre Ricardelle, Figuières, Pech-Redon, l'Hospitalet, le Plan de Roques, Ramade et Bringairet. Là, les cassures sont très rares ou peu importantes, les superpositions tout à fait normales et la structure est des plus simples.

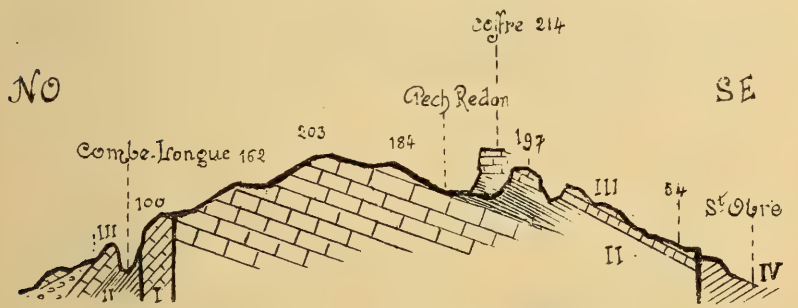


Fig. 18. — Coupe de Combe-Longue à Saint-Obre.

Depuis Capitoul jusqu'à Bringairet, c'est-à-dire entre le bord occidental du massif et le chemin qui va de Capitoul à l'Hospitalet et Bringairet, il y a une grande surface peu accidentée, dont l'altitude varie de 82 mètres (au S-O.), à 203 mètres (en face de Pech-Redon), constituée en entier par des *Calcaires compacts inférieurs* (I). Entre cette surface ondulée et les grands escarpements dominant les métairies des Portes, de Figuière, de Pech-Redon, de l'Hospitalet, de Ramade et de Bringairet, s'étend une bande large de 200 à 500 mètres de *Marnes et de Calcaires marneux* formant une dépression des plus nettes, suivie par le chemin de Capitoul et Ricardelle à Armissan, en passant par l'Hospitalet et Bringairet. Cette longue bande est presque en entier cultivée en vignes et couverte par places d'une abondante végétation, grâce à l'humidité qu'y entretiennent les marnes.

Ces marnes et calcaires marneux II sont *nettement superposés* aux calcaires compacts inférieurs I, ainsi qu'on peut s'en rendre compte entre les Portes et Figuière, auprès de Pech-Redon, à l'Hospitalet et à Ramade (voir fig. 18, 19, 21). Sur ces marnes *reposent*

les calcaires compacts moyens III qui constituent à eux seuls les grands escarpements limitant les vallons marneux II et portant les points culminants du massif de la Clape.

La superposition de ces calcaires III sur les marnes II ne peut faire de doute pour personne. Ils constituent la zone moyenne de Cairol.

Quant à la superposition des marnes et calcaires supérieurs IV sur les calcaires compacts III, elle est moins facile à voir, le contact se faisant presque partout par faille. Cependant, nous verrons un contact normal sur le versant Nord-Ouest de la Clape entre Armissan et Bringairet, près de Complazens, à l'Œil-Doux, au moulin de Gruissan (voir fig. 20, 21, 25, 26).

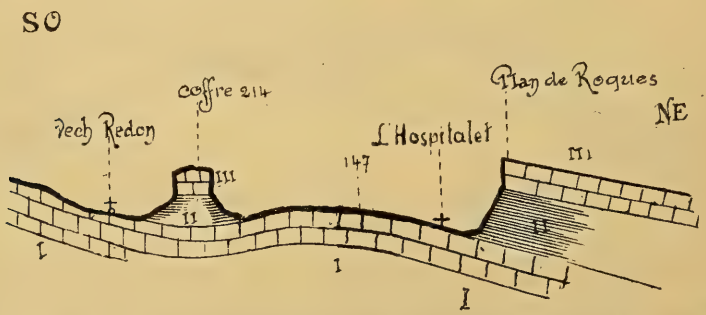


Fig. 19. — Coupe de Pech Redon au Plan de Roques.

Cairol[1] a fait une étude détaillée des marnes inférieures et des calcaires et marnes supérieurs, celle-ci cependant moins complète, et M. Leenhardt[2] s'est occupé spécialement des calcaires compacts inférieurs, des calcaires moyens et des marnes et calcaires supérieurs.

Les coupes de ces deux auteurs me serviront de base et je n'aurai pas grand'chose de nouveau à ajouter au point de vue de la description stratigraphique de chacun de ces groupes. Mais en revanche, il me restera à montrer comment ces groupes se superposent, à synthétiser les observations faites par les divers auteurs en y ajoutant celles que j'ai faites moi-même, et enfin à indiquer au moyen d'un

[1] Cairol, Crétacé inférieur de la Clape et des Corbières, *Ann. Sciences géol.*, t. III, 1872.

[2] Leenhardt, Crétacé inférieur de la Clape, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XV, p. 742.

certain nombre de coupes transversales la structure du massif de la Clape.

I. **Calcaires compacts inférieurs.** *(Groupe A. de M. Leenhardt).* — On voit une bonne coupe de ce niveau inférieur dans deux petits ravins situés au Nord-Est des Olieux, tout à fait sur le bord occidental de la Clape. Là, ce sont les couches inférieures qui sont bien visibles. M. Leenhardt[1] a observé la succession suivante à partir de la base :

1. Calcaires gris presque sublithographiques en gros bancs assez bien stratifiés passant à des calcaires finement *bréchoïdes* ou *oolithiques* plus ou moins sombres avec **Orbitolines**, **Réquiénies.**

2. Calcaires moins compacts se délitant en plaques avec lits marneux jaunâtres : **Réquiénies, Terebratula** sp.

3. Calcaires compacts esquilleux, *rascleux,* remplis de **Foraminifères.**

4. Calcaire semblable à 2, mais avec oolithes plus ou moins fines, **Heteraster** sp., **Pygaulus** sp.

5. Calcaires compacts à très rares *Rudistes,* analogues à 3.

6. Calcaires compacts bien stratifiés avec **Réquiénies** très abondantes.

7. Calcaires compacts en gros bancs.

8. Calcaires moins compacts avec **Toucasia** sp. abondants.

9. Calcaire compact en gros bancs à **Réquiénies, Polypiers,** petites **Nérinées.**

10. Calcaire massif *rascleux* avec **Réquiénies** et plus ou moins finement *oolithique.*

11. Calcaires *grenus* beaucoup plus ternes en bancs peu épais, à stratification confuse, se débitant en plaques renfermant par places des *nids d'Orbitolines.* Presque partout ils ont été enlevés par l'érosion à la surface des plateaux, mais on peut les voir au contact des marnes et bien que variables dans leur composition ils présentent toujours les caractères suivants : Ils sont foncés, grenus, mal stratifiés, en plaques irrégulières, ternes extérieurement ou un peu jaunâtres, d'une faible épaisseur. Ils renferment presque partout des **Orbitolines** (**Orbitolina conoïdea, O. discoïdea**) disséminées dans la roche ou agglomérées en lentilles allongées.

Le chemin de Ricardelle à Pech-Redon, une fois les premiers lacets franchis, traverse la partie supérieure des calcaires compacts bien typiques : ce sont des calcaires foncés, à cassure esquilleuse,

[1] Leenhardt, *loc. cit.*, p. 743-744.

à pâte fine, régulièrement stratifiés, en gros bancs sans délits marneux et même massifs, avec des *Réquiénies* très abondantes qu'il est impossible de dégager de la roche.

Extérieurement ils sont très clairs, blanc bleuâtre, et ce sont eux qui présentent les plus belles surfaces de *rascles* analogues aux lapiez de l'Urgonien. Suivant la dureté de la roche on a soit de grandes tables cannelées, vermiculées, très rugueuses, soit des surfaces déchiquetées, hérissées, formées de blocs plus ou moins quadrangulaires, entassés les uns sur les autres quand l'érosion a fragmenté les bancs presque horizontaux.

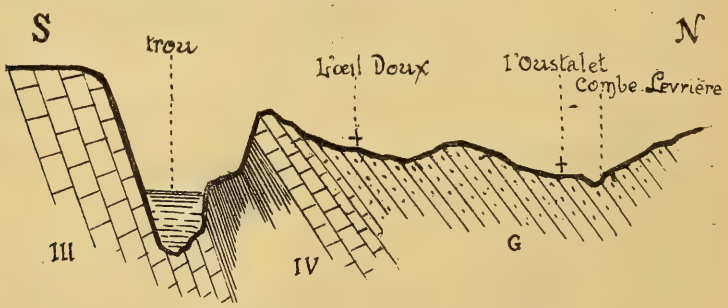


Fig. 20. — Coupe de l'Œil-Doux et l'Oustalet.

Le grand plateau qui s'étend de Capitoul à Bringairet et Rouquette (à l'Est), donne le type de ces calcaires au point de vue de leur apparence extérieure et des surfaces qu'ils déterminent. Ils forment des garrigues absolument caractéristiques.

Cet ensemble calcaire à une épaisseur de 90-110 mètres pour la partie visible, car on n'en connaît pas la base, le substratum est également inconnu. Il repose vraisemblablement sur le Lias, comme dans la chaîne de Fontfroide, mais on ne peut le vérifier à la Clape.

II. Marnes et Calcaires marneux inférieurs. *(Zone inférieure de Cairol. Groupe B. de M. Leenhardt.)* — La coupe la plus complète du deuxième groupe peut se relever entre Ramade et l'abrupt du Plan de Roques. Elle est également très nette tout le long de la muraille qui s'étend du point 179 au point 184, au-dessus de Figuière.

Cette zone a été étudiée très complètement par Cairol et sa coupe de Ramade au Plan de Roques peut être prise comme type[1] :

[1] Cairol, *loc. cit.*, p. 14-19.

1. Calcaire jaune marneux avec **Douvilleiceras Cornueli** d'Orb., **Ostrea aquila** d'Orb., **Miotoxaster Collegnoi** Sism., **Terebratula sella** Sow., **Orbitolina conoïdea** A. Gras, **Orbitolina discoïdea** A. Gras, **Lamellibranches** divers à l'état de moules.

2. Marnes grises feuilletées séparées par des lits de gros nodules marneux jaunes (5 m.). On y trouve :

Douvilleiceras Cornueli d'Orb.
Nautilus Neckerianus Pict.
Ostrea aquila d'Orb.
Miotoxaster Collegnoi Sism.
Terebratula sella Sow.
Orbitolines.

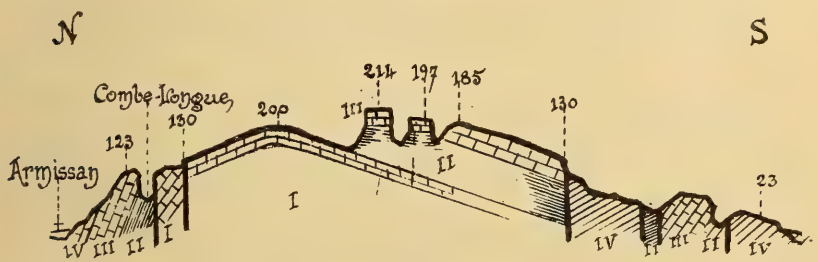


Fig. 21. — Coupe d'Armissan à la mer.

3. Calcaire marneux jaune noduleux, peu épais, à la partie supérieure duquel sont des *Plicatules* très abondantes : **Plicatula placunea** Lmk, **Plicatula radiola** Lmk, **Miotoxaster Collegnoi** Sism. (0,30).

4. Argiles schistoïdes feuilletées (20-25 m.)

5. Calcaire marneux jaune et marnes séparées par des bancs peu épais de calcaire marneux très riche en fossiles (30 m.). C'est le grand niveau fossilifère de la Clape. On y recueille les espèces suivantes que j'ai rencontrées pour la plupart :

Douvilleiceras Cornueli d'Orb.
Hoplites Deshayesi Leym. (= *H. consobrinus* d'Orb.)
Hoplites furcatus Sow. (= *H. Dufrenoyi* d'Orb.)
Nautilus Neckerianus Pict.
Terebratula moutoniana d'Orb.
Terebratula tamarindus Sow.
Terebratula sella Sow.
Terebratula Carteroniana d'Orb.
Terebratula prælonga Sow.
Terebratula pseudojurensis Leym.
Rhynchonella lata d'Orb.
Plicatula placunea Lmk
Pholadomya aff. **Gillieroni** Pict. et Camp.
Trigonia ornata d'Orb.
Pholadomya elongata Münst.
Pinna sp.
Avicula Carteroni d'Orb.
Janira sp.
Hinnites Favrinus Pict. et Roux
Arca Raulini Leym.
Corbis corrugata Sow.
Plicatula radiola Lmk
Panopæa sp.

Venus allaudiensis Math.
Ostrea aquila d'Orb.
Ostrea (Exogyra) Boussingaultі d'Orb.
Ostrea (Alectryonia) macroptera Sow.
Natica bulimoïdes ? d'Orb.
Pleurotomaria sp.
Miotoxaster Collegnoi Sism.
Peltastes Archiaci Cott.
Diplopodia Malbosi Agass.
Natica (Tylostoma ?) prælonga Desh.
Orbitolina conoïdea A. Gras
Orbitolina discoïdea A. Gras

6. Calcaire marneux jaune très riche en *Huîtres*, surtout à sa partie supérieure :

Ostrea aquila d'Orb., **Ostrea (Exogyra) Boussingaultі** d'Orb.

Telle est la coupe typique donnée par Cairol, mais M. Leenhardt a fort bien observé qu'elle est un peu incomplète à sa base, et il l'a analysée avec soin afin de montrer la différence entre le contact de ces marnes II sur le calcaire I et celui de IV sur III, autrement il est possible de confondre les marnes inférieures et les marnes supérieures comme il est arrivé à d'Archiac de le faire.

M. Leenhardt[1] a rectifié ainsi la base de la coupe de Ramade :

I
1. Calcaire compact en gros bancs.
2. Calcaire plus terne se délitant en plaques.

II
3. Calcaire un peu grenu, terne, avec plaquettes ou nids d'**Orbitolines, Serpules. Ostrea aquila, Hinnites Favrinus** ?, moules de **Bivalves.** Calcaire légèrement feuilleté, points bruns dans la pâte avec **Miotoxaster Collegnoi.**
4. Calcaire marneux, noduleux ou feuilleté, jaune, bleu en profondeur : **Ostrea aquila** abondants, **Douvilleiceras Cornueli, Hoplites Deshayesi, Hoplites Dufrenoyi** d'Orb., **Miotoxaster Collegnoi, Plicatula placunea, Bivalves** divers.
5. Marnes foncées avec rares fossiles pyriteux séparées par des bancs de calcaire marneux à **Nautilus Neckerianus, Hoplites Dufrenoyi, Plicatula placunea.**
6. Suite des couches II de Cairol.

Au Sud-Ouest de Marmorières, la base de la zone II est ainsi représentée[2] :

I
1. Calcaire compact en gros bancs.
2. Calcaire en plaques irrégulières empâtant le précédent.
3. Calcaire comme 2, mais plus clair, avec moules de fossiles.

[1] Leenhardt, *loc. cit.*, p. 752.
[2] Leenhardt, *loc. cit.*, p. 753.

4. Calcaire jaune clair, plus foncé par places, avec taches ferrugineuses, rognoneux, rugueux, assez compact avec **Ostrea aquila**, **Janira** sp., moules de **Bivalves** (0,20 au maximum).
5. Calcaire jaune plus clair, marneux, surtout dans la partie moyenne. **Ostrea aquila** de *grande taille* (1 m.)
6. Marnes jaunes (1 m.)
II 7. Banc de calcaire jaune analogue à 5, mais plus marneux : **Nautilus Neckerianus** (0,30).
8. Marnes jaunes avec nodules ferrugineux : **Miotoxaster Collegnoi** (1 m.).
9. Calcaire jaune, comme 7, plus mince.
10. Marnes jaunes semblables à 8.
11. Marnes avec petits bancs calcaires.
12. Suite des couches II.

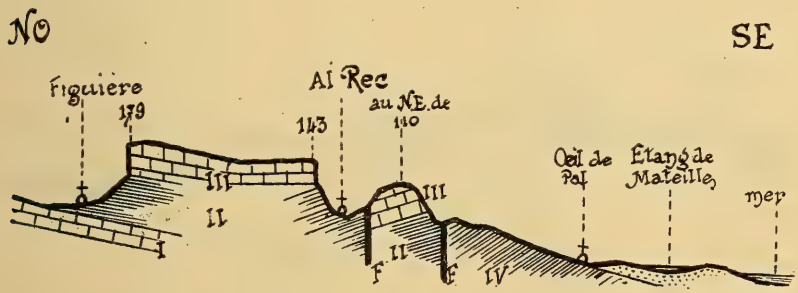


FIG. 22. — Coupe de Figuière à la plage.

La zone II a une épaisseur totale, dans le Centre et le Sud du massif de la Clape où elle est bien développée, qui va de 50 à 60 mètres. Dans le Nord, les marnes se réduisent beaucoup et leur épaisseur est bien moindre.

Au Nord de la dernière ligne des grands escarpements de Bringairet, l'Hospitalet, Vires, Karantes, le relief est très atténué par suite de la disparition ou de la diminution très grande des marnes inférieures, de sorte qu'on n'a plus que des reliefs ondulés ou mamelonnés si on les compare aux saillies énormes qui dominent les vallons de Bringairet à Vires et Rouquette, de Pech Redon à Capitoul, de Capitoul à Saint-Obre, ou tout à fait au Sud dans le ravin d'Al Rec.

III. Calcaires compacts moyens *(Zone moyenne de Cairol, Groupe C. de M. Leenhardt).* — Ces calcaires couvrent la plus grande superficie du massif de la Clape, les calcaires inférieurs étant en

majeure partie recouverts, les marnes et calcaires supérieurs ayant été enlevés presque partout par l'érosion, et les marnes inférieures n'apparaissant que dans les talus très raides ou d'étroites vallées.

A part de rares exceptions, les points culminants sont tous sur ces calcaires qui forment de vastes plateaux horizontaux ou peu inclinés, tels que ceux qui s'étendent d'Enferrech à Pech Redon et aux Colombiers, de Bringairet à Saint-Pierre-de-Mer et à l'Œil-Doux par le Plan de Roques, Vires, Karantes, Saint-Pierre (Voir fig. 21, 22, 23, 29).

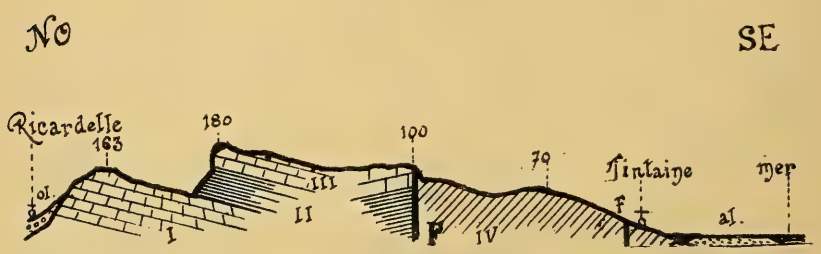


Fig. 23. — Coupe de Ricardelle à Tintaine.
ol, Oligocène ; *al*, Alluvions.

Ils sont interrompus entre le Coffre de Pech Redon et l'Hospitalet par un prolongement à l'Est des calcaires inférieurs (voir fig. 19), sur lesquels il n'y a plus ni marnes, ni calcaires moyens, l'érosion les ayant sans doute fait disparaître.

Au Nord, entre la Broutte, Tuffarel et la Pagèze, ils forment seuls le grand plan incliné et ondulé qui va s'abaissant de toutes parts pour finir à la Pagèze, Mire-l'Etang et Rivière-le-Bas sous les terrains miocènes.

La constitution de cette zone est la suivante : ce sont des calcaires compacts, subcristallins, parfois à veinules spathiques, d'un gris plus ou moins foncé en profondeur, à odeur fétide sous le choc, à grain très fin dans les bancs supérieurs. Les parties dures et compactes alternent avec des délits marneux ou des bancs moins compacts renfermant des **Orbitolines** en quantité variable.

A la base[1] il y a généralement des calcaires assez sombres, com-

[1] Leenhardt, *loc. cit.*, p. 745-746.

pacts, massifs avec **Réquiénies**, se fragmentant en masses polyédriques, un peu marneux, passant progressivement aux marno-calcaires II.

Plus haut les calcaires sont moins compacts, plus jaunâtres, en dalles ou bancs minces séparés par des plaquettes délitées à **Orbitolina conoïdea** et **O. discoïdea**, **Spongiaires**, **Rudistes** (**Monopleura**).

Au sommet, les bancs sont épais, bien stratifiés, réguliers, de teinte foncée. La surface exposée aux agents atmosphériques montre des **Rudistes**, des **Huîtres**, **Polypiers**, **Orbitolines**, **Nérinés**, **Echinides** (baguettes), **Brachiopodes** (**Rhynchonella lata**, **Terebratula**, sp.).

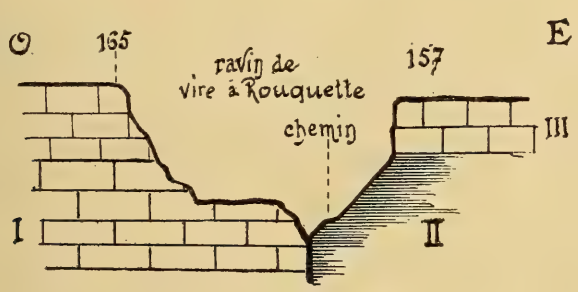


Fig. 24. — Coupe dans le ravin de Rouquette.

Ces fossiles, qu'il est impossible de dégager de la roche, ne peuvent pas être déterminés avec certitude. Les *Rudistes* se montrent par des sections, se détachant en noir sur le fond plus clair de la roche. Des échantillons dégagés rencontrés exceptionnellement par Cairol ont été rapportés par M. Munier-Chalmas[1] à **Toucasia carinata** Math. (= *Requienia Lonsdalei* d'Orb.).

M. Leenhardt y a aussi trouvé **Polyconites Verneuili** Bayle[2].

La surface de ces calcaires offre aussi des *rascles* comme les calcaires inférieurs, mais ils sont moins prononcés, les calcaires III étant moins durs et moins compacts.

Leur épaisseur est de 25 à 35 mètres, Cairol leur donne jusqu'à 50 mètres, mais cette épaisseur est très exagérée et en aucun point ils ne paraissent même atteindre 40 mètres.

[1] Cairol, *loc. cit.*, p. 22.
[2] Détermination de M. Douvillé (*loc. cit.*, p. 638-639).

IV. Marnes et calcaires supérieurs *(Zone supérieure de Cairol, zone D. de M. Leenhardt).* — Cairol, contrairement à d'Archiac, a séparé cette zone des calcaires compacts sous-jacents et il l'a divisée en trois parties, en en prenant le type près de Rouquette où ces couches sont en effet bien développées, mais il n'a pas donné de coupes détaillées comme l'a fait M. Leenhardt qui a étudié spécialement cet ensemble supérieur.

On peut caractériser facilement ce groupe en disant qu'il forme un ensemble de marnes et de calcaires *pétris* d'**Orbitolines** de la base au sommet, les marnes et les calcaires marneux dominant à la base et les calcaires compacts plus durs au sommet.

De plus, la teinte générale est jaunâtre ou rousse, tandis que le gris est la couleur des niveaux inférieurs.

Ce groupe qui est pourtant très épais, a été enlevé par l'érosion à la surface des plateaux III presque partout, sauf entre Armissan et Complazens, à Tuffarel et à l'Œil-Doux (Voir fig. 20, 21, 25), mais la bande la plus importante est celle qui s'étend du ravin d'Al Rec à la bergerie des Karantes, sur une longueur de 7 kilomètres et demi, limitant une partie du bord Sud-Est de la Clape (Voir fig. 21, 22, 23, 30).

Entre Saint-Obre et l'Œil-de-Pal, cette bande a plus de 2 kilomètres de largeur.

Si elle a résisté à l'érosion, c'est que son niveau a été considérablement abaissé par une longue faille qui va d'Al Rec aux Karantes en passant par Saint-Obre, la Garde, Rouquette, le Saut-de-l'Aigo. Cet ensemble qui, normalement, devrait couronner le plateau III forme actuellement des reliefs qui n'atteignent pas 100 mètres d'altitude.

Le bord Nord-Ouest de cette bande est en contact par faille soit avec les calcaires I, les marnes II (voir fig. 22, 23, 31, 32, 33) ou les calcaires III (voir fig. 21, 23, 32), et sur le côté qui regarde la plage, on la voit en quelques rares points reposer normalement sur les calcaires moyens III.

La composition générale de cette zone prise entre la plage et Saint-Obre ou Rouquette est la suivante :

1. Marnes et calcaires marneux pétris d'**Orbitolines** de petite taille, ce sont toujours **Orbitolina conoïdea** et **O. discoïdea** accompagnées d'**Orbitolina lenticularis** Blum., mais elles sont constamment très

petites et loin d'atteindre la taille de ces mêmes espèces dans l'Aptien de la chaîne de Fontfroide.

Ces marnes alternent avec des calcaires feuilletés ou en plaquettes lumachelliques, soit avec des bancs de gros nodules calcaires jaunes. Par place, les marnes sont grises, mais la teinte générale est toujours rougeâtre ou rousse. En dehors des *Orbitolines* on trouve les fossiles suivants :

Hoplites Deshayesi Leym.
Douvilleiceras Cornueli d'Orb.
Ancyloceras sp.
Belemnites semicanaliculatus Blainv.
Ostrea aquila d'Orb., *de très grande taille.*
Trigonia sp.
Panopæa, Venus, Cardium, Pholadomya, etc. *(moules).*
Miotoxaster Collegnoi Sism.
Diplopodia Malbosi Agass.
Lima sp.
Terebratula sella Sow.
Terebratula prælonga Sow.
Rhynchonella lata d'Orb.
Natica, Trochus, Pleurotomaria *(moules).*

2. Calcaire un peu marneux, mais plus dur, plus compact, gris ou roux, formant généralement un relief ou une barre assez saillante au milieu des couches plus tendres. Son épaisseur peut aller jusqu'à 12 ou 15 mètres [1].

3. Marnes grises ou jaunâtres séparées par des bancs peu épais de calcaire marneux alternant. Ces marnes sont généralement grumeleuses avec des lits de nodules à l'intérieur, nodules durs, compacts, gris jaune à la surface, bleuâtres à l'intérieur.

Elles constituent un niveau très fossilifère où se retrouvent d'ailleurs, les mêmes espèces que dans les marnes inférieures :

Douvilleiceiras Cornueli d'Orb.
Hoplites Deshayesi Leym.
Nautilus sp.
Belemnites semicanaliculatus Blainv.
Ostrea aquila d'Orb., *de grande* taille.
Plicatula placunea Lmk
Diplopodia Trigeri Cott.
Diplopodia Malbosi Agass.
Miotoxaster Collegnoi Sism.
Phymosoma Loryi A. Gras
Holectypus neocomiensis A. Gras
Cidaris pyrenaïca Cott.

[1] Il est très développé à l'Ouest des Abattuts, et M. Leenhardt (*loc. cit.*, p. 754), en donne la coupe suivante :

1. Calcaire gris, roux extérieurement, en plaques. **Orbitolines** (1 m. 50).
2. Marnes et calcaires marneux grumeleux à **Orbitolines** (3 m.).
3. Banc de calcaire noduleux.
4. Alternance de marnes et de bancs noduleux (3 m.).
5. Calcaire en plaquettes avec **Orbitolines**, roux extérieurement formant un relief supportant plus loin la partie marneuse supérieure 3.

Terebratula sella Sow.
Terebratula prælonga Sow.
Terebratula tamarindus Sow.
Terebratula moutoniana d'Orb
Rhynchonella lata d'Orb.
Trigonia sp.
Orbitolina conoïdea A. Gras
Orbitolina discoïdea A. Gras
Orbitolina lenticularis Blum., constituant parfois des bancs entiers.

4. Alternance de calcaire marneux à nodules en gros bancs roux ou jaunâtre, de calcaires roux en plaquettes ou en bancs très minces à **Orbitolines**, et de calcaires durs, compacts ou grenus de teinte plus claire.

En certains points (Armissan, Tintaine), les derniers bancs deviennent si épais et si compacts qu'ils sont exploités comme pierre de construction et pourraient facilement être confondus avec les calcaires compacts III, si l'on ne tenait compte de leur position, de leur couleur et surtout des *Orbitolines* qui les remplissent.

La faune de cette division supérieure où dominent les calcaires compacts est très semblable à celle des calcaires moyens III. Elle consiste en *Rudistes* (**Toucasia carinata, Monopleura, Polyconites Verneuili**), **Polypiers, Spongiaires, Nérinées** de grande taille, **Ostrea aquila, Brachiopodes** et **Orbitolines**.

Les coquilles se montrent généralement par des sections dans la roche, ou en relief, dégagées en partie et usées par l'action érosive de l'eau. On ne peut les isoler que difficilement et très imparfaitement, et la détermination spécifique est presque impossible.

Je citerai ici les coupes de Tintaine et d'Armissan dues à M. Leenhardt[1], elles sont typiques pour ces calcaires plus ou moins compacts qui renferment encore *un niveau de Rudistes* contrairement à ce que pensait Cairol qui affirme[2] que, *dans tous les cas, on ne trouve point de Réquiénies dans cette assise.*

En amont de la métairie de Tintaine, et en remontant le ruisseau, on trouve au-dessus des marnes 3 :

1. Calcaires marneux pétris d'**Orbitolines**, en gros bancs, à la partie supérieure desquels se développent quelques bancs de calcaire compact ou bréchoïde à **Réquiénies**, exploités comme pierre d'appareil.

2. Calcaires noduleux, pétris d'**Orbitolines**, avec des bancs plus durs à **Réquiénies** et grosses **Nérinées**.

3 Calcaires à **Orbitolines** un peu roux, grenus, en bancs mal stratifiés.

[1] Leenhardt, *loc. cit.*, p. 749.
[2] *Loc. cit.*, p. 23.

4. Calcaires très noduleux à **Orbitolines, Spongiaires, Monopleura** et **Rudistes** divers.
5. Calcaires plus clairs.

Cet ensemble appartient à la partie supérieure du n° 4 de la coupe générale.

Auprès d'Armissan, on peut observer au-dessus des mêmes marnes 3 :

1. Alternance de bancs calcaires et de marnes grumeleuses dures à **Orbitolines.**
2. Calcaire à silex roux, à surface zonée, avec **Orbitolines.**
3. Calcaires en plaquettes à **Orbitolines.**
4. Calcaire noduleux à *petits* **Rudistes.**
5. Calcaire marneux à **Orbitolines.**
6. Calcaire plus compact à **Réquiénies** et *petits* **Rudistes.**
7. Calcaire en plaquettes plus ou moins épaisses avec **Orbitolines.**
8. Alternance de calcaires de compacité variable avec **Polypiers** et plaquettes à **Orbitolines.**

Afin qu'on ait sous les yeux les éléments complets d'étude des *Marnes et Calcaires supérieurs*, je reproduis, au lieu de renvoyer au travail original, les deux coupes les plus complètes de M. Leenhardt, qui a étudié spécialement cette dernière zone, Cairol l'ayant fait d'une manière très incomplète.

La première va du plateau de Notre-Dame-des-Auzils à Saint-Obre[1], elle est dirigée Nord-Ouest-Sud-Est (voir fig. 31-32). On voit de la base au sommet :

1
1. Marnes jaunes (0,50).
2. Calcaire marneux, feuilleté, lumachellique avec Orbitolines (1-2 m.)
3. Marnes grises à **Orbitolines, Ostrea aquila, Miotoxaster Collegnoi, Douvilleiceiras Cornueli, Ancyloceras** sp. (3 m)

2
4. Calcaire à peine marneux, bleu à l'intérieur, roux à l'extérieur, rempli par places d'**Orbitolines**, formant un relief au point où passe la coupe. Ailleurs ces calcaires deviennent plus durs et le relief s'accentue, ou bien l'élément marneux l'emporte et le relief se divise ou s'atténue, mais sa position est toujours indiquée par quelques bancs roux plus solides (10-15 m.)

[1] Leenhardt, *loc, cit.*, p. 748.

5. Marnes assez fossilifères :
Diplopodia Malbosi Agass. **Ostrea aquila** d'Orb.
Miotoxaster Collegnoi Sism. **Plicatula placunea** Lmk
Trigonia sp. **Orbitolines.**

3 6. Marnes grises avec de petits bancs de calcaire marneux. **Ostrea aquila** de *grandes dimensions*, abondants.

7. Les bancs calcaires se rapprochent et s'épaississent, ils sont un peu roux à l'intérieur; très grands **Ostrea aquila**; les **Orbitolines** qui avaient diminué augmentent de nouveau.

8. Calcaire avec nids d'**Orbitolines.**

9. Abrupt formé par des alternances irrégulières de calcaires marneux, grumeleux à **Orbitolines** et de bancs calcaires avec **Polypiers** (15-20 m.)

4

10. Calcaire à **Orbitolines** avec bancs plus solides à **Rudistes** qui buttent par faille contre les calcaires compacts III du plateau de Notre-Dame-des-Auzils (Voir fig. 21, 23, 32).

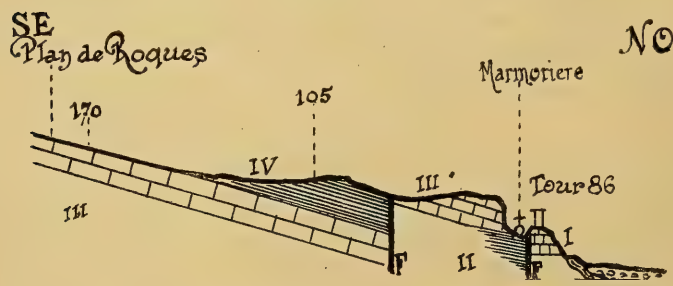


Fig. 25. — Coupe du Plan de Roques à Marmorière.

La seconde coupe[1] est dirigée aussi Nord-Ouest-Sud-Est, et suit à peu près le ruisseau de Cascabel. Au-dessus du calcaire compact en gros bancs III on observe :

1. Marnes et calcaires marneux à **Orbitolines.**
2. Calcaire marneux avec **Orbitolines** dans lesquels se développe à l'Ouest un banc de calcaire roux.
3. Marnes pétries d'**Orbitolines.**
4. Marnes avec bancs de calcaire marneux : **Miotoxaster Collegnoi, Diplopodia Malbosi, Ostrea aquila,** etc.

1

2 5. Calcaire foncé, roux extérieurement, formant corniche (1,50 à 3 m.)

6. Marnes et calcaire marneux à **Orbitolines.**
3 7. Marnes couvertes.
8. Marnes et calcaire marneux à gros **Ostrea aquila.**

[1] Leenhardt, *loc. cit.*, p. 750.

9. Calcaire noduleux à **Orbitolines**, passant à un calcaire grenu, roux, formant un abrupt de 4 mètres.
10. Calcaire noduleux à **Orbitolines**.
11. Calcaire avec **Polypiers** et **Rudistes**.
12. Calcaire noduleux avec **Rudistes**.
13. Bancs durs avec **Polypiers**.
14. Alternance de calcaire marneux et noduleux avec **Orbitolines**
15. Calcaire grenu en plaques.
16. Calcaire marneux à **Orbitolines**.
17. Alternances de calcaires noduleux plus ou moins compacts. Ces alternances sont formées de lentilles très allongées, de sorte qu'elles varient suivant le point par lequel passe la coupe ; en réalité, il en est de même pour presque toutes les couches de 4, mais ici la chose est rendue très évidente par les contacts en biseau qu'on observe.

4

18. Calcaire noduleux roux : **Rudistes, Nérinées**.
19. Calcaire grenu.
20. Calcaire plus clair, plus compact, formant un léger rascle : **Toucasia** sp., **Polypiers** rameux.
21. Calcaire finement grenu à *Foraminifères* ou esquilleux en plaques avec des nids d'une *lumachelle* très caractéristique.

Ainsi qu'on a pu s'en rendre compte, l'ensemble IV reproduit les groupes II et III, car d'une façon générale il est marneux à la base et calcaire au sommet, les calcaires 2 étant un accident et s'atténuant souvent au point de disparaître, alors il ne reste que les groupes 1 et 3 entièrement marneux ou marno-calcaires, tandis que la division 4 est constamment formée de couches plus compactes, plus dures contenant des *Rudistes*.

Age des couches de la Clape. — Le groupe inférieur I ne peut pas être daté avec certitude, sa faune très restreinte et nullement caractéristique ne permettant pas de le faire. On n'en connait pas le substratum, mais il est surmonté par un ensemble à faune caractéristique *bedoulienne*, ce groupe pourrait donc être aptien *tout à fait inférieur* ou *peut être Barrémien*.

Les groupes II et IV renferment une faune à caractère *nettement aptien : Hoplites Deshayesi, Douvilleiceras Cornueli (Martini), Plicatula placunea, Plicatula radiola, Ostrea aquila, Terebratula sella, Rhynchonella lata, Miotoxaster Collognoi.* Les *Céphalopodes* indiquent le *Bedoulien*, et *Miotoxaster Collegnoi* est une des formes *les plus caractéristiques* de l'*Aptien inférieur du Midi.*

Ces espèces *bédouliennes* sont accompagnées comme aux Graves (voir Kilian, *Montagne de Lure* p. 251) de formes plus récentes : *Bélemnites semicanaliculatus*, *Hoplites furcatus (Dufrenoyi)*, *Plicatula radiola*, qui se rencontrent, à l'exception de *Belemnites semicanaliculatus*, dès le groupe II. La formation de la Clape serait donc *un peu plus récente* que le Bedoulien sans cependant être vraiment d'âge gargasien.

Au-dessus du niveau terminal de IV vient le Gault inférieur, et, si l'on ne veut pas supposer de lacune du Gargasien, il faudrait lui attribuer, en partie au moins, les *Calcaires à Rudistes et à Orbitolines* qui terminent le groupe supérieur IV.

ALBIEN

En quelques points, les calcaires supérieurs IV sont surmontés par le Gault à l'état de grès roux ou jaunes siliceux, glauconieux, très durs et très fins, quartziteux (L'Oustalet), ou bien marneux et sableux, se désagrégeant facilement comme on peut le voir entre Vinassan et Marmorières.

Nous le trouverons au Nord, entre l'OEil-Doux, Réveillon, l'Oustalet et Combe-Lévrières, à Courtal Naou et las Bugadelos.

Entre Armissan et Salles-d'Aude (collines 103, 114 ; au Sud-Est de Celeyran ; près Marmorières), le Gault couvre de larges surfaces aux contours arrondis. Enfin, à l'extrémité Sud-Ouest de la Clape sur les bords de l'étang de Campignol on en voit un lambeau, de même près des Abattuts à Pech Rouch (le Mourrel Rouge).

Près du moulin d'Armissan, sur les bords du ruisseau de las Bruguès (au Sud de Salles), à Courtal Naou, entre l'OEil-Doux et l'Oustalet, ces grès sont fossilifères. On y trouve :

Anahoplites Deluci Brgt
Belemnites minimus Lister
Ostrea sp.
Arca sp.
Trigonia aliformis Park.
Pecten sp.
Serpula sp.
Lima parallela d'Orb.
Turritella granulata Sow.
Pentacrinus sp.

A l'OEil-Doux, certains bancs sont une véritable lumachelle à **Trigonies**, **Huîtres**, **Crinoïdes** et **Lamellibranches** divers, la plupart indéterminables spécifiquement en dehors des *Trigonies*. Je n'ai point trouvé *Hoplites Deluci*, mais cette espèce a été citée par Cairol et M. Viguier (voir fig. 20).

STRUCTURE DU MASSIF DE LA CLAPE

On peut distinguer dans le massif de la Clape trois zones allongées du Sud-Ouest au Nord-Est : une *zone centrale* et deux *zones bordières*, ces dernières n'existant que dans la partie méridionale.

La *zone centrale* s'étend de Capitoul à la Pagèze sur une largeur de 4 à 5 kilomètres, elle est limitée au Nord-Ouest et au Sud-Est par les zones bordières faillées et effondrées.

La *zone bordière septentrionale* s'étend sur 5 kilomètres de long avec une largeur de 1 kilomètre au maximum.

La *zone bordière méridionale* a plus de 10 kilomètres entre ses deux extrémités, et sa largeur très variable va de 500 mètres à 2 kilomètres.

Dans la partie centrale, les failles sont *rares*, du moins les failles importantes contrairement à ce qu'affirme Cairol quand il dit [1] : « *que les calcaires compacts des plateaux inférieurs ne devaient cette position qu'à des failles nombreuses qui avaient imprimé à la région de la Clape son relief actuel*, » et plus loin [2] que « *les grands vallons tels que ceux de Ramade, de l'Hospitalet, de Pech Redon, de Figuières, de Pierre-Droite sont dus à l'action combinée des failles et de la dénudation* ».

Nous verrons que cette assertion n'est *vraie* que pour les vallons d'Al Rec, de Pierre-Droite et de Combe-Longue.

Zone bordière septentrionale. — Si d'Armissan on suit le chemin qui se dirige au Sud-Est vers Bringairet, Ramade et l'Hospitalet, après avoir dépassé les alluvions du vallon d'Armissan, on arrive au rebord du massif de la Clape où une arête se dresse brusquement jusqu'à une hauteur considérable (122 mètres). Immédiatement derrière, on tombe dans un vallon assez large en ce point, marneux et bien cultivé, c'est le vallon de Combe-Longue : il est limité au Sud par le rebord du plateau de calcaire inférieur I qui va de Ricardelle à Ramade et Bringairet. On traverse la succession suivante (voir fig. 26) :

[1] Cairol, *C. R. Ac. Sc.*, t. LXXIII, p. 51 et *Crét. inf. Clape*, p. 68.
[2] *Loc. cit.*, p. 82.

al, alluvions anciennes de la plaine.

IV. Calcaire marneux jaunâtre à **Orbitolines** et marnes du niveau supérieur, reposant sur :

III. Calcaire compact moyen en gros bancs très redressés formant une arête assez aiguë.

II. Marnes et calcaires marneux inférieurs en concordance avec III dont ils forment le substratum normal.

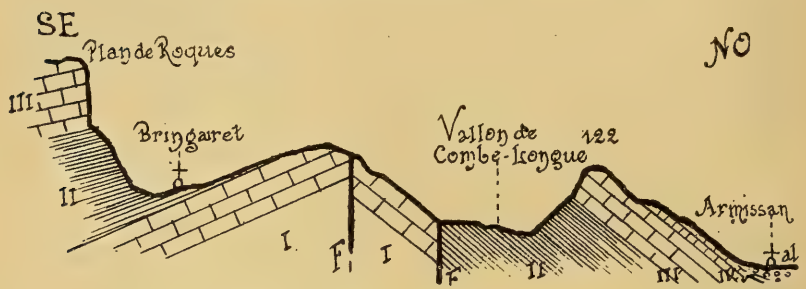


Fig. 26. — Coupe du Plan de Roques à Armissan.

I. Calcaires compacts inférieurs *(Plateau inférieur* de Cairol) plongeant dans le même sens que les marnes mais en contact avec elles par une faille (F) que nous suivrons encore plus nettement au Sud-Ouest de ce point presque jusqu'à Ricardelle.

Un peu plus loin, après avoir dépassé les lacets du chemin, les calcaires inférieurs reprennent leur plongement normal à l'Est ou au Sud-Est, une petite faille (F_1) ayant dénivelé la partie qui borde le vallon de Combe-Longue. Ce dernier est bien dû à l'action combinée d'une faille et de l'érosion.

Plus au Sud, à la hauteur du vallon de Moujan, on ne peut pénétrer dans le prolongement du vallon de Combe-Longue que par une étroite cluse tortueuse coupant la grande arête qui le limite au Nord (voir fig. 27).

Cette arête est formée de gros bancs épais de calcaire compact moyen III, très redressés, formant même une corniche saillante sur les marnes II qui occupent le talus Nord et le fond du vallon assez frais et bien planté de vignes. La paroi opposée est presque verticale, coupée à pic par une faille, le long de laquelle ont glissé les marnes II. Au point par où passe la coupe, on voit même un lambeau de calcaire inférieur I effondré et descendu jusqu'à moitié de la paroi grâce à une seconde faille (F).

De ce point jusqu'à son extrémité Sud, à moins de 1 kilomètre,

le vallon se resserre beaucoup, il finit par un véritable ravin dans lequel on pénètre encore par un étroit couloir. Il est toujours limité au Nord par la crête aiguë (105 m.) de calcaires moyens III qui

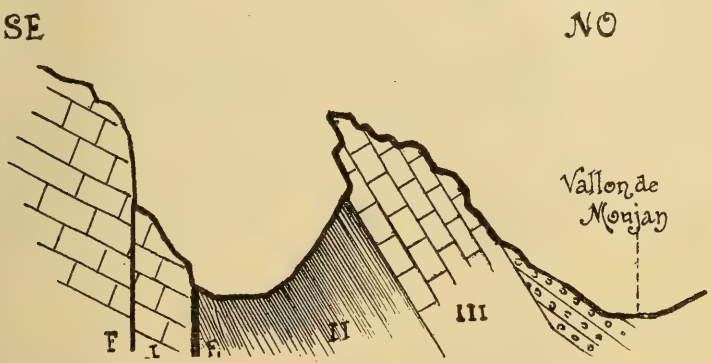


Fig. 27. — Coupe du vallon derrière Moujan.

reposent sur les marnes et calcaires marneux II très atténués, recouverts en grande partie par les éboulis (voir fig. 28).

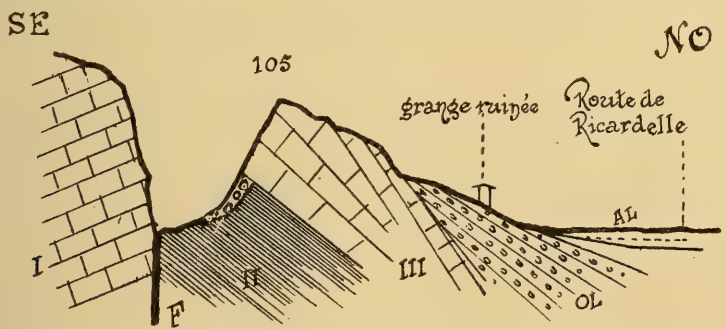


Fig. 28. — Coupe de l'extrémité Sud du vallon, derrière Moujan. AL, alluvions ; OL, oligocène ; *e*, éboulis.

Son autre côté est formé par la lèvre abrupte de la faille bordière que nous suivons depuis Armissan (F). Cette faille finit ici et le vallon ne se continue pas, il a atteint le bord du massif crétacé.

On voit donc que toute cette zone est une partie *détachée* du massif principal, et *considérablement dénivelée par un effondrement vertical.*

Zone centrale. — Sa structure est extrêmement simple et des plus régulières du Nord-Ouest au Sud-Est, ainsi que le montre la figure 18

qui donne exactement la disposition des assises depuis les Portes au Sud-Ouest jusqu'au delà du Coffre de Pech-Redon, ainsi que tout autour du Plan de Roques, depuis la bergerie du Plan de Roques jusqu'au signal de Vires (170 m.).

En allant du bord occidental ou nord-occidental aux grands escarpements qui s'étendent des Portes aux Colombiers (v. fig. 21, 23, 29), on traversera toujours le large plateau inférieur à surface de *rascle*, dénudé, d'altitude très variable (de 82 à 203 m.) et partant très ondulé, à couches horizontales ou faiblement inclinées à l'Est ou au Sud-Est. Après l'avoir dépassé, on entre dans la zone étroite des marnes et calcaires marneux inférieurs II qui reposent nettement sur les calcaires I, et sont partout bien indiqués par la végétation et les cultures. Puis on arrive à un talus à pente d'abord assez douce et ensuite abrupte, supportant les gros bancs calcaires qui forment les plateaux supérieurs III, tel que celui qui s'étend des Portes au poste de Douaniers (178 m.) et de Figuières aux Auzils, Al Rec, Pierre-Droite. Le Coffre de Pech Redon, point culminant de la Clape (214 m.) est une masse aujourd'hui isolée par les cassures et l'érosion (fig. 19, 21) qui se reliait avant au plateau supérieur dont je viens de parler. Il montre nettement la superposition normale.

Pour le Plan de Roques et les abrupts qui lui font suite à l'Est, c'est la même chose : en avant, s'étend le plateau inférieur I, depuis Bringairet jusqu'à Rouquette, puis une zone de marnes et de calcaires marneux inférieur II qui suit les sinuosités du bord du plateau supérieur III (voir fig. 19).

Ainsi que le montre la figure 19, entre le Coffre et l'Hospitalet, il n'y a que les calcaires inférieurs, cette large surface se prolonge au Sud jusqu'à la faille limite de la zone bordière méridionale, entre la Garde, Rouquette et Vires. Les couches tendres de II et les calcaires moyens III ont sans doute été enlevés par des dénudations puissantes après avoir préalablement été faillés. Ici cependant se place un accident qui a déterminé la formation du ravin profond, très escarpé, qui va de Vires (Sainte-Croix) à Rouquette : le grand plateau supérieur III qui fait face à l'Est au plateau inférieur I, a été dénivelé par une faille dirigée Nord-Nord-Ouest-Sud-Sud-Est, c'est-à-dire perpendiculairement à la direction habituelle, de sorte que le fond et la partie orientale du ravin sont en marnes inférieures II

en contact avec les calcaires inférieurs I, et les calcaires compacts moyens III ont été amenés à un niveau inférieur à celui des calcaires des plateaux inférieurs (voir fig. 24), mais en continuant au Nord-Est, tout redevient normal, et les marnes II et les calcaires III affleurent seuls aux environs des Karantes, de la Pierre, de la métairie Saint-Pierre jusqu'à la plage où les montagnes de la Clape se terminent en formant une petite falaise variant de 5 à 15 mètres de hauteur. Quelques lambeaux de calcaire III sont même séparés du reste du massif par de petites dunes et des sables et baignent directement dans la mer (Redoute de Saint-Pierre, Roc de la Batterie en face de l'hôtel de Saint-Pierre-de-Mer).

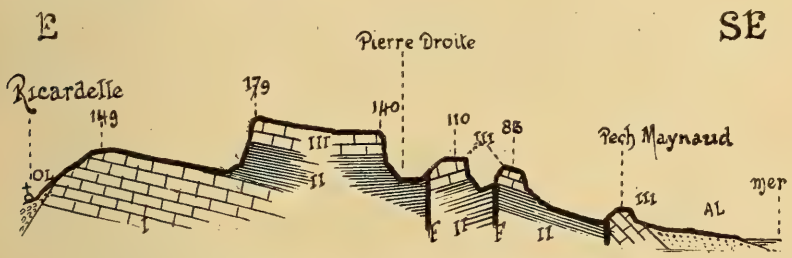


Fig. 29. — Coupe de Ricardelle à Pech-Maynaud.
OL, oligocène; AL, alluvions.

Au Nord du Plan de Roques, à partir de la bergerie, on entre dans une large bande dirigée Est-Ouest de marnes et calcaires supérieurs IV, c'est la suite de la bande la plus externe que l'on coupe en montant d'Armissan à Bringairet et qui accompagne la zone bordière septentrionale sur une partie de sa longueur. Bien qu'elle forme le dessus du plateau supérieur, en ce point l'érosion en a respecté un morceau important qui atteint plus de 1 kilomètre de large du Nord au Sud. A la bergerie du Plan de Roques, on voit les marnes et calcaires roux chargés d'**Orbitolines** reposer sur le calcaire moyen du Plan de Roques (voir fig. 25). La métairie de Complazens est construite sur cette formation assez marneuse pour qu'on ait pu établir des vignes sur une grande partie de sa surface.

Au Nord, les calcaires supérieurs buttent par faille contre les calcaires III qui s'étendent jusqu'à Marmorières et Courtal-Naou. A Marmorières, ces calcaires reposent nettement sur les marnes II, en contact aussi par faille avec les calcaires inférieurs sur lesquels sont la tour et la chapelle de Marmorières (voir fig. 25).

A l'Est, depuis le ruisseau de Cascabel et Courtal-Naou jusqu'au bord oriental de la Clape, les marno-calcaires supérieurs sont surmontés par les grès roux quartziteux, sableux par places, du Gault. Ils forment deux noyaux aujourd'hui séparés : l'un va de Courtal-Naou au point 120 (au Sud-Est), il repose directement sur les calcaires moyens sans intermédiaire des assises IV ; l'autre qui va de la Boëde, Combe-Levrière, Réveillon, à l'Œil-Doux et l'Oustalet, repose en concordance parfaite sur les marno-calcaires IV ainsi que le montre la coupe 20.

Sur la carte jointe au Mémoire de Cairol, l'étendue occupée par le Gault est *très exagérée :* loin d'occuper l'espace qui s'étend de l'Œil-Doux à l'Acquirou et du ruisseau de Cascabel à la Boëde, il reste entre les deux noyaux, et au Nord de chacun d'eux, une vaste zone en calcaire III, sur laquelle repose encore une bande très étroite (500 m. en moyenne) et allongée de l'Ouest à l'Est de *Marnes et Calcaires à Orbitolines* IV qui ne dépassent pas Tuffarel au Nord.

De cette bande à l'extrémité septentrionale du massif, c'est-à-dire à la Pagèze, il n'y a plus qu'un plateau assez régulier homogène, ondulé seulement, de faible altitude (161 m. au Signal de Fleury) et qui va s'abaissant de tous les côtés à l'Ouest, au Nord et à l'Est pour finir sous les alluvions récentes des plaines de Fleury, de l'Aude et de Vendres.

Ce plateau est tout en calcaire moyen III et c'est à peine si quelques vallons ou échancrures peu profondes à l'Ouest (Le Léger, la Broutte) et à l'Est (Mire-l'Etang, la Nécli) laissent voir les marnes II sous-jacentes.

A l'Ouest et au Nord, le bord est recouvert par les couches lacustres de l'Oligocène et à l'Est par les dépôts de la mer miocène (La Pagèze, Mire-l'Etang, Rivière-le-Bas) qui reposent sur les calcaires en couches presque horizontales.

Les calcaires inférieurs I n'apparaissent nulle part, les marnes sont très réduites aussi, aussi cette partie septentrionale n'a pas l'allure tourmentée de la partie méridionale et centrale et ne présente pas le même intérêt au point de vue de sa structure.

Zone bordière méridionale. — C'est de la structure de cette zone que Cairol s'est le mieux rendu compte, et la carte II de son Mémoire en donne des contours assez exacts. Cette zone s'est détachée du massif par suite de la grande faille qui va d'Enferrech à la

bergerie des Karantes, en passant par Al-Rec, Saint-Obre, les Abattuts et Rouquette ; son tracé est sinueux et même au pied des Auzils elle fait un mouvement rentrant en bayonnette. Cette bande est profondément effondrée, puisque nous y retrouvons à 100 mètres d'altitude les calcaires moyens III, dominés au Nord par des abrupts de 150 mètres d'altitude. Plus au Nord (Saint-Obre, la Garde, les Abattuts), l'effondrement a été plus considérable encore, il n'y a plus que les marnes et calcaires supérieurs IV ne s'élevant pas à plus de 70 mètres, alors qu'ils sont en contact avec les calcaires moyens de 150 à 178 mètres et les calcaires inférieurs dépassent l'altitude de 100 mètres.

Une coupe menée de l'abrupt qui domine Pierre-Droite à Pech-Maynaud, dirigée Nord-Ouest Sud-Est, donnera une idée exacte de la partie méridionale de cette zone effondrée (voir fig. 30).

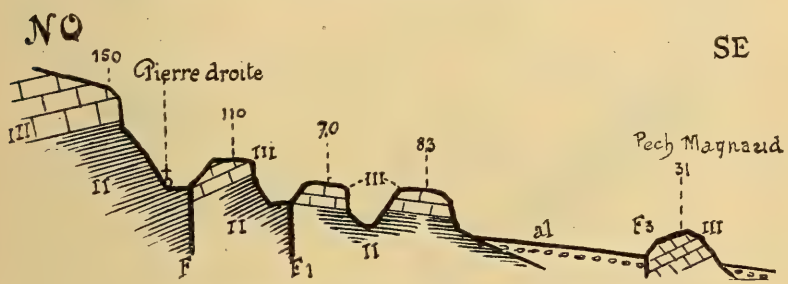


Fig. 30. — Coupe du plateau des Auzils à Pech-Maynaud.

A partir du grand escarpement vertical de 150 mètres d'altitude qui va d'Enferrech aux Auzils, on trouve un vallon tout en marnes et calcaires marneux inférieurs II : les calcaires de l'abrupt reposent nettement sur eux. Ce vallon très cultivé contient les métairies d'Enferrech, de Pierre-Droite et d'Al Rec; il compte à peine 100 à 250 mètres de largeur. Sur son bord Sud, on voit butter par faille, contre les marnes, des calcaires compacts grisâtres à *Rudistes* que la coupe montre au point 110. Ce sont bien les calcaires moyens III, car ils reposent en cordance sur des marnes grises semblables à celles du vallon. Ces marnes couvrent là encore une surface assez large, cultivée, boisée de pins superbes dans le ravin d'Al Rec qui est un des points les plus pittoresques de la région grâce à ses à-pics énormes, sa profondeur et son étroitesse relative.

Sur les marnes, en plusieurs points, sont posées des couvertures de calcaire moyen formant de petits îlots isolés de tous côtés. La coupe en montre deux au-dessous du point 110. Il y a encore une petite faille très peu importante entre le point 110 et l'îlot de 70 mètres, elle a abaissé la partie méridionale qui descend ainsi en gradins jusqu'à la plage. Le Pech-Maynaud (31 mètres) est le dernier gradin tout à fait isolé au milieu des alluvions récente (Al.).

Une coupe parallèle à la première, mais relevée à 200 mètres plus au Nord (fig. 31) montre le rebord du plateau des Auzils, le vallon marneux de Pierre-Droite (ou Al Rec), la faille F, suite de celle de la coupe précédente et un petit massif de calcaire III, prolongement de celui qui porte le point 110.

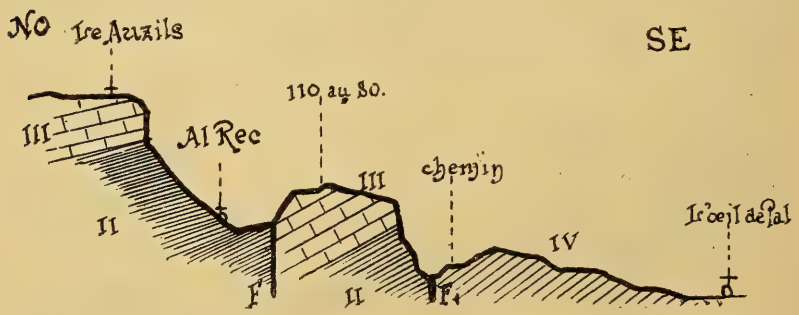


Fig. 31. — Coupe du plateau des Auzils à l'Œil-de-Pal.

Du côté Sud, ce calcaire repose aussi sur les marnes II. Ces marnes ont été profondément entamées par l'érosion au pied de l'escarpement et forment des cavités elliptiques ou arrondies que d'Archiac[1] appelle *cavités cratériformes* et dont l'origine pour lui est *problématique*. Le fond en est cultivé en vignes avec des figuiers, oliviers, amandiers, et constitue ainsi que le dit d'Archiac[2] des « oasis en creux ».

Ces marnes buttent à leur tour au Sud par une faille F_1 contre des calcaires jaunâtres ou roux, en plaquettes, marneux, criblés de petites *Orbitolines* (**Orbitolina conoïdea, discoïdea, lenticularis**), très différents des calcaires marneux inférieurs II, ce sont les

[1] D'Archiac, *les Corbières*, p. 175 et 177.
[2] D'Archiac, *les Corbières*, p. 175.

marno-calcaires de la zone terminale IV qui commencent ici à se montrer. La faille F_1 se termine au Sud, à peu de distance de là, ou disparaît sous les alluvions du bord du massif.

Mais au Nord elle continue, les marnes II s'enfoncent et disparaissent et, au tournant du chemin de Gruissan aux Auzils, les calcaires III sont en contact avec la *zone supérieure à Orbitolines*. Là, la faille F_1 tourne et se dirige en droite ligne Sud-Est-Nord-Ouest vers la chapelle des Auzils, limitant d'une part, à l'Ouest, les marnes inférieures du vallon de Pierre-Droite (Al Rec) et de l'autre, à l'Est, les marnes et calcaires supérieurs IV qui, étant plus durs, forment des reliefs très sensibles et escarpés montant presque jusqu'au niveau du plateau des Auzils formé de calcaire moyen III (voir fig. 32) : comme le plongement des couches se fait dans le

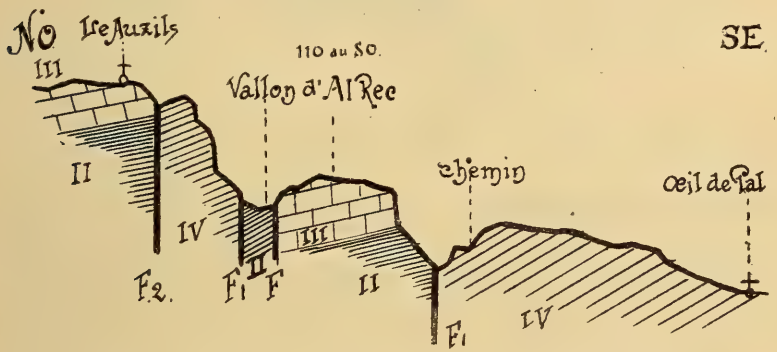


Fig. 32. — Coupe de la chapelle des Auzils à l'Œil-de-Pal.

même sens que celui des calcaires des Auzils (au Nord-Ouest) on pourrait croire qu'elles en sont le prolongement avec seulement une faible dénivellation, si on ne remarquait le faciès qui est très différent. J'en ai donné plus haut la composition d'après M. Leenhardt. Il y a entre les deux une faille très importante, et les marnes et calcaires IV buttent simplement contre les calcaires III.

Le chemin en lacet qui monte à la chapelle des Auzils, bordé de monuments funéraires élevés à la mémoire des marins de Gruissan morts en mer, est tout entier tracé dans cette zone supérieure et permet de l'étudier avec soin.

De là, cette faille, désignée sur les coupes par F_2 (en réalité pro-

longement de F_1), suit le bord du plateau des Auzils et le quitte au débouché du vallon qui vient de Pech Redon (voir fig. 23), elle se dirige alors au Nord-Est, suit le bord du plateau inférieur, passe tout près des Abattuts (voir fig. 33), à Rouquette, au Saut de l'Aigo et se termine en se recourbant à angle aigu au Sud, à l'extrémité du vallon des Karantes, au point marqué sur la carte de l'État-major « *Fontaine de verre* ». Là elle butte contre les marnes II et les calcaires III.

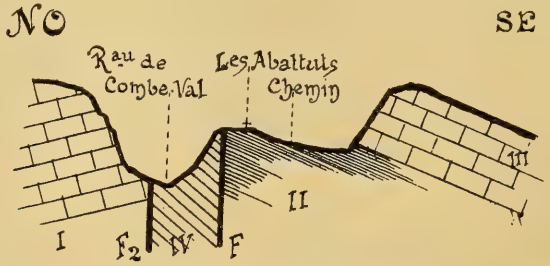


Fig. 33. — Coupe par les Abattuts.

Tout l'espace ainsi limité entre la faille et la plage est en *Marnes et Calcaires à Orbitolines* IV, sauf le petit lambeau compris entre les Abattuts, le Pech Rouch et le poste des Douaniers, près Tintaine, qui est en *Calcaires moyens* III. On le voit reposer le long du ruisseau de Combe-Val, aux Abattuts, sur les *marnes inférieures* en contact elles-mêmes par faille avec le prolongement de la zone IV très retrécie, mais qui se dilate de nouveau au débouché du ruisseau de Combe-Val et de Combe-l'Habit. La fig. 33 montre cette disposition du Nord au Sud. Les calcaires marneux à *Orbitolines* de Saint-Obre et Tintaine devraient normalement reposer sur ces calcaires moyens mais une cassure les a aussi dénivelés en ce point et ils paraissent plutôt butter contre eux.

De Combe-Val jusqu'aux Karantes, la bande se poursuit avec les mêmes caractères, sans accident important à signaler. Très dilatée au niveau de Rouquette, elle se rétrécit beaucoup dans la direction du Nord-Est, et finit en pointe entre deux failles comme je l'ai fait remarquer plus haut.

C'est là que se termine la *zone bordière méridionale* qui constitue comme on a pu le voir, une importante *zone d'effondrement*. Elle se

traduit à l'œil par les reliefs *arrondis* et *verdoyants* qu'elle donne, si différents des masses rocheuses blanches, dénudées, hérissées, des calcaires moyens et inférieurs.

Gruissan. — Entre les montagnes de la Clape et l'île Saint-Martin qui en est le prolongement au Sud-Ouest, le Crétacé se montre dans le rocher élevé qui porte les belles ruines du château de Gruissan autour duquel est groupé le village, et dans la colline du moulin et du cimetière de Gruissan. Tous deux ont été découpés par l'érosion dans le plateau qui devait réunir la Clape à l'île Saint-Martin, les couches en sont horizontales (pour le rocher du château du moins) et la superposition très simple : à la base, les *Marnes* et *Calcaires marneux inférieurs* II, et au sommet, portant les ruines, les *Calcaires compacts* III.

La colline du moulin montre en outre les *Calcaires marneux terminaux* IV superposés aux calcaires moyens. La figure 8 de Cairol *(Crétacé de la Clape et des Corbières)* rend bien compte de cette disposition.

Ile Saint-Martin. — C'est un massif un peu allongé du Sud-Ouest au Nord-Est, de 3 kilomètres et demi dans son grand axe, et de 2 environ de large, entouré de tous côtés par la mer et les étangs de l'Ayrolle, de Campignol, de Gruissan et du Grazel.

Sa structure est des plus régulières : les couches plongent à l'Est ou légèrement au Sud-Est et toute coupe menée de l'Ouest à l'Est (voir fig, 34) à travers l'île donnera la succession suivante : une bande de calcaire grisâtre compact formant un relief assez fort (altitude 70 mètres), une vallée entièrement marneuse de 300 à 400 mètres de largeur orientée comme les bancs calcaires du Sud-Sud-Ouest au Nord-Nord-Est, et une seconde bande de calcaire compact formant un relief très saillant (66 mètres).

La bande occidentale est formée des *Calcaires inférieurs* I, compacts, en gros bancs, s'élevant rapidement du côté de l'étang de Campignol et plongeant directement dans l'étang par une falaise presque verticale dans la partie méridionale. Du côté du centre de l'île, au contraire, la pente est douce et présente une belle surface de *rascle*.

La bande moyenne est en *Marnes et Calcaires marneux* II et sa composition est la même que celle du talus de Ramade ou de Figuière : les marnes reposent nettement sur le calcaire inférieur

avec le même plongement, c'est la seule partie de l'île Saint-Martin qui puisse être cultivée, aussi l'a-t-on couverte de vignes dans toute son étendue.

Sur ces marnes reposent toujours en concordance les *Calcaires moyens* III, en gros bancs réguliers, mais d'une épaisseur bien moindre que celle des calcaires inférieurs. Abrupts du côté du centre de l'île, ils descendent en pente douce à l'Est et finissent sous les sables de la plage.

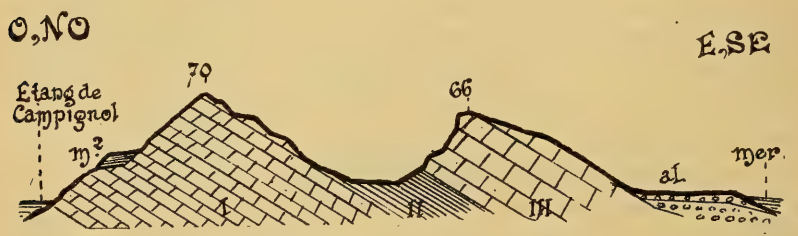


Fig. 34. — Coupe de l'île Saint-Martin.
m^2, Burdigalien ; *al*, Alluvions récentes.

Il n'y a pas de trace du groupe supérieur IV.

Il faut encore citer comme dernier lambeau de Crétacé inférieur faisant partie de la Clape, l'îlot de Conilhac au Sud-Est de la gare de Gruissan-Tournebelle, séparé de la Clape et de l'île Saint-Martin par l'étang, en partie asséché, de la Gourgne et le grand étang de Campignol.

Pour trouver la suite au Midi du massif de la Clape, il faut aller jusqu'aux garrigues de la Nouvelle où finit le plateau aptien qui s'étend entre Roquefort-des-Corbières, Lapalme et la mer.

FAUNE DE L'APTIEN

Hoplites Deshayesi Leym. (*Mém. Soc. géol. Fr.*, 1re sér., t. V, pl. XVII, fig. 17). = *A. consobrinus* d'Orb. *Pal. franç. Crét.*, t. I, pl. XLVII. = *A. fissicostatus* Phil. (non d'Orb.) *Yorkshire*, t. I, pl. II, fig. 49. — Fragment d'un exemplaire de grande taille bien typique. Assez rare. La Clape, II et IV.

Douvilleiceras Cornueli d'Orb. (*Pal. franç. Crét.*, pl. CXII, fig. 1, 2). Espèce très abondante à la Clape, ordinairement de grande taille, très voisine de *A. Martini* d'Orb., à laquelle plusieurs auteurs l'ont réunie. Dans nos échantillons les côtes sont très rapprochées et très

accentuées ; les côtes tuberculeuses sont très fortes, épaisses, entre les deux tubercules. La Clape, II, IV.

Hoplites Dufrenoyi d'Orb. *(Pal. franc. Crét.*, t. I, pl. XXXIII, fig. 4, 6) = *A. furcatus* Sow.. Espèce assez rare, bien typique. La Clape, II et IV.

Natica (Tylostoma) prælonga Desh. (Leymerie, *Mém. Soc. géol. Fr.*, 1re sér., t. V, pl. XVI, fig. 8). Moule interne. La Clape, II.

Natica bulimoïdes ? d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, t. II, pl. CLXXII, fig. 2, 3). Fragment de moule interne d'un échantillon plus petit que le type. La Clape, II.

Tylostoma ? sp. Coquille de grande taille, moule interne avec fragments de test. Le dernier tour est très renflé, presque globuleux, les premiers sont plats et très étagés. Cette forme est voisine de *Varigera Rochatiana* d'Orb., mais sa taille est beaucoup plus grande (85 millimètres de long, 52 millimètres de diamètre pour le dernier tour). Sur le moule on distingue mal les impressions provenant des bouches provisoires. Les Combarelles (chaîne de Fontfroide).

Turritella sp. Fragment de *Turritelle* conique, allongée, à tours plats, très peu séparés, ornés de 4 ou 5 cordons fins, granuleux. Fontfroide (chemin de Saint-Jean).

Plicatula placunea Lmk (d'Orbigny, *Pal. franç. Crét.*. t. III, pl. CCCCLXII, fig. 11-18). Commun. La Clape, II et IV. Combe-Longue (chaîne de Fontfroide),

Pholadomya aff. **Gillieroni** Pict. et Camp. *(Crét. de Sainte-Croix*, pl. CV, fig. 3-5). Mes échantillons diffèrent du type par la grossièreté peut-être un peu plus accentuée des plis concentriques inégaux et par le manque des 3 ou 4 lignes rayonnantes, peut-être usées, indiquées sur l'espèce de Sainte-Croix. La Clape, II. Combe-Longue.

Pholadomya elongata Münst. (Goldfuss, *Petref. Germ.*. t. II, pl. CLVII, fig. 3). L'échantillon répond bien au type de l'espèce qui est droit, presque cylindrique, sa largeur dépassant peu son épaisseur ; bord cardinal presque droit, bord palléal peu arqué. C'est la variété nº 1 de Pictet et Campiche *(Crét. Sainte-Croix*, 3e partie, pl. CIV, fig. 1 *a b*), qui est le type de l'espèce ou variété allongée. La Clape, II.

Venus galloprovincialis Math. *(Cat. méth.*, pl. XV, fig. 3, 4). Moule d'assez grande taille répondant bien à la figure de Matheron. Combe-Longue, La Clape II, très abondant partout.

Corbis corrugata? Sow. (Pictet et Renevier, *Aptien Perte du Rhône*, pl. VIII, fig. 3). Moule interne. Très commun, La Clape, II. Combe-Longue.

Avicula Carteroni d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, t. III, pl. CCCXC). Échantillons de petite taille, mais bien conformes au type par l'ornementation. Ils se rapportent absolument aux figures 2 et 3 de Pictet et Campiche *(Crétacé de Sainte-Croix*, pl. CLI). La Clape, II.

Arca Raulini Leym. (non d'Orb.). *(Mém. Soc. géol. Fr.*, 1re sér., t. V, pl. X, fig. 1 et Pict. et Ren. *Perte du Rhône*, pl. XV, fig. 1-3). —

Moule interne où se voient bien les lignes concentriques et les fines stries rayonnantes qui forment un treillis serré. La Clape, II.

Lima undata? Desh. (Leymerie, *Mém. Soc. géol.*, 1re sér., t. V, pl. VIII, fig. 8). Echantillons de petite taille, quelques doutes sur l'attribution à l'espèce de Deshayes. Combe-Longue.

Pinna sp. Moule interne avec fragments de test. La Clape, II.

Janira sp. Toute petite forme à 4 côtes intercalaires dont les latérales sont très faibles, les deux médianes seules étant bien marquées. La Clape, II.

Trigonia ornata? d'Orb. *(Pal. franç, Crét.*, t. III, pl. CCLXXXVIII fig. 5-9). Fragment de contre-empreinte pouvant être attribué à cette espèce. La Clape, II.

Hinnites Favrinus Pict. et Roux *(Grès verts*, pl. XLIII, fig. 2 et pl. XLIV). Fragments de la valve bombée. La Clape, II.

Exogyra aquila Brgt *(Pal. franc. Crét.*, t. III, pl. CCCCLXX). A côté des échantillons typiques, larges, triangulaires, oblongs, ornés de rides lamelleuses arrondies, à valve inférieure arrondie ou très peu carénée, il y a tous les passages à l'*Ostrea Couloni* allongée, anguleuse, à carène obtuse ou noduleuse arquée. Atteint de très grandes dimensions dans le niveau supérieur de la Clape. La Clape, II et IV. Combe-Longue (Fontfroide).

Ostrea (Alectryonia) macroptera Sow. *(Min. conch.* pl. CDLXVIII, fig. 2, 3). Espèce très commune et bien typique, de petite taille. La Clape, II et IV. Combe-Longue, les Combarelles.

Exogyra Boussingaulti d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, t. III, pl. CDLXVIII). Commun. La Clape, II et IV.

Terebratula sella Sow. *(Min. conch.*, pl. CDXXXVII, fig. 1). — Extrêmement abondant dans les marnes et les calcaires. On y trouve la forme type et des variétés passant à *T. prælonga*. La Clape, II et IV. Sainte-Eugénie, Fontfroide, Combe-Longue.

Terebratula Moutoni d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, t. IV, pl. DX, fig. 1-5). Commun, de petite taille. La Clape, II, Combe-Longue.

Terebratula Carteroni d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, t. IV, pl. DVII, fig. 1-5). Espèce très voisine de *T. sella*, mais beaucoup plus globuleuse, plus arrondie, à sinus médian plus prononcé et à côtes plus saillantes. Très abondant. La Clape, II.

Zeilleria tamarindus Sow. (d'Orbigny, *Pal. franç. Crét.*, pl. DV, fig. 1-10). C'est l'espèce la plus abondamment répandue dans tous les gisements ; absolument conforme au type. Je rapporte aussi à cette espèce avec doute de très nombreux échantillons de petite taille (moins de 10 millimètres) qui pullulent dans les calcaires aptiens de toute la région, mais s'éloignent du type adulte par la forme générale. On peut aussi les rapprocher de *T. Woodwardi* Walk. ou de *T. Walkeri* Dav. Leur petite taille empêche une détermination précise. La Clape, Sainte-Eugénie, Fontfroide et environs, Combe-Longue, les Combarelles.

Terebratula longella Leym. (Brachiopodes du grès vert, *Bull. S.*

G. F., 2e sér., t. XXVI, pl. III, fig. 1-2). Petite espèce allongée, renflée, aux contours arrondis, très abondante avec la précédente. Fontfroide et environs, Sainte-Eugénie.

Terebratula biplicata Sow. *(Min. conch.*, pl. XC et CDXXXVII, fig. 2, 3 et Davidson, *Brit. brach. Crét.*, pl. VI et pl. IX, fig. 40). *Terebratule* de grande taille, à deux plis peu accentués, probablement la même que *T. Dutemplei* d'Orb. Combe-Longue, Fontfroide.

Terebratula depressa ? Lmk (Davidson, *(Brit. brach. Crét.*, *suppl.*, pl. IV, fig. 1-10). Conservation médiocre, quelques doutes. Sainte-Eugénie.

Terebratella Menardi Lmk (Davidson, *Brit. brach. Crét.*, pl. III, fig. 34-39 et *suppl.*, pl. VIII, fig. 14). Cette espèce habituelle au Cénomanien (Le Mans, Fourras), est citée par Davidson du *lower green sand* de Farringdon. Mes échantillons sont conformes aux figures de Davidson. Très rare, Les Combarelles.

Rhynchonella lata Sow. (d'Orbigny, *Pal. franç. Crét.*, t. IV, pl. CDXCI, fig. 8-17). Forme caractéristique de l'Aptien, échantillons très abondants partout : La Clape, Combe-Longue, Fontfroide et environs, les Combarelles, Sainte-Eugénie.

Rynchonella lata Sow. var. Diffère du type par sa taille plus forte, ses côtes moins nombreuses et plus épaisses. Se rapproche de *Rh. plicatilis* Sow. var. *octoplicata* Sow. Fontfroide.

Rynchonella depressa d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, t. IV, pl. CDXCI, fig. 1-7). Très rare. Sainte-Eugénie.

Diplopodia Malbosi Agas. (Desor, *Synopsis*, pl. XII, fig. 12-14 et Cotteau, *Pal. franç. Crét.*, t. VII, pl. MCVI et MCVII). Le type provient de la Clape où cette espèce est d'une grande abondance. Individus de taille moyenne et de petite taille à 4 ou 6 rangées de tubercules et de grande taille portant alors jusqu'à 8 rangées comme l'a figuré Cotteau. C'est un des *Echinides* les plus caractéristiques de l'Aptien des régions méridionales : Corbières, Espagne, Algérie, Mexique. La Clape, II et IV. Combe-Longue.

Peltastes Archiaci Cott. *(Pal. franç. Crét.*, t. VII, pl. MXXV, fig. 11-17). Le type provient de la Clape où cette espèce est rare. Quatre exemplaires bien typiques. La Clape, II.

Phymosoma Loryi A. Gras *(Cyphosoma) (Cat. Corps organ. foss. Isère*, pl. I, fig. 17-19 et *Pal. franç. Crét.*, t. VII, pl. MCXXXV et MCXXXVI). Un fragment en mauvais état ne portant que *deux rangées* de tubercules dans les aires interambulacraires avec quelques tubercules secondaires petits inégaux dans les aires ambulacraires étroites, me paraît se rapporter à l'espèce de Gras qui a été signalée par Cotteau à la Clape comme assez rare. Ce fragment provient de Combe-Longue.

Cidaris pyrenaïca Cott. *(Paléont. franç. Crét.*, t. VII, pl. MXLVII et-VIII, fig. 1-10). Radioles abondants surtout dans les calcaires un peu marneux de Fontfroide. Fontfroide et environs, les Combarelles. La Clape.

Miotoxaster Collegnoi Sism. (*Mém. Echin. foss. Nice*, pl. I, fig. 9-11 et d'Orbigny, *Pal. franç. Crét.*, t. VI, pl. DCCCXLVI). C'est l'*Echinide* le plus commun dans les marnes aptiennes. On y trouve les variétés de *grande taille* (plus de 40 millimètres de long) à face supérieure *renflée* et *élevée*, à sillon antérieur *atténué* et à ambulacres *courts*, que Cotteau appelait *Echinospatagus Leymeriei*, et qui, en réalité, n'est qu'une variété de *M. Collegnoi*. La Clape, II et IV. Combe-Longue, les Combarelles.

Serpula socialis Goldf., **S.** aff. **sexangularis** Münst., **S. lævis** Goldf., abondants à la Clape, Fontfroide, la Pinède de Durban.

Polyconites Verneuili Bayle (Douvillé, *Rudistes du Crét. inf. des Pyrénées*, B. S. G. F., 3e sér., t. XVII, p. 634, fig. 6-11, pl. XV, fig. 4-6). Très répandu dans l'*Aptien* de la région de Narbonne ; *il ne s'y rencontre pas dans le Gault*. La Clape, III et IV. Fontfroide (colline de la Croix), Tauran, les Combarelles, Combe-Longue.

Horiopleura Lamberti Mun. Ch. (Douvillé, *Rudistes du Crét. inf. des Pyrénées*, B. S. G. F., 3e sér., t. XVII, p. 639, pl. XVI). Ce genre paraît beaucoup moins répandu que le précédent, je n'en possède que deux exemplaires provenant tous deux de l'*Aptien* avec *Polyconites Verneuili*.

« [1] Exemplaire de grande taille et bivalve montrant à la valve inférieure les vestiges de l'ornementation caractéristique; la valve supérieure assez déprimée montre le bourrelet saillant accompagné des deux dépressions habituelles. Le moule interne de cette dernière valve montre à côté du cône principal correspondant à la cavité d'habitation le cône latéral représentant le moulage de la cavité accessoire s'enfonçant sous l'apophyse myophore postérieure beaucoup plus inclinée que dans la forme de Catalogne. La valve inférieure montre l'impression myophore antérieure parallèle au bord, la fossette cardinale assez large est circonscrite en partie par la dent médiane plutôt mince; l'impression myophore postérieure bien développée et marquée par une saillie offre une disposition assez remarquable. La lame qui la supporte au lieu d'être parallèle au plan de la commissure comme dans l'espèce de Catalogne ou légèrement en pente vers l'extérieur comme chez l'exemplaire type est ici très inclinée, il en résulte la présence d'une véritable cavité accessoire postérieure, peu profonde il est vrai, mais rappelant celle de *Caprotina*. Cette particularité n'est, d'ailleurs, qu'une confirmation de l'idée émise à propos des *Caprotina*, par M. Douvillé qui considérait la lame myophore postérieure de la valve inférieure de ce dernier genre comme produite par le redressement progressif de l'impression musculaire des *Gyropleura*. » — Fontfroide, Joncquière près Fontfroide, rare.

Je ferai remarquer que *Polyconites Verneuili* et *Horiopleura Lamberti*

[1] Ce paragraphe et les deux suivants sont dus à M. Paquier à qui j'ai communiqué tous les Rudistes recueillis dans l'Aptien.

qu'on a ces dernières années rapportés au Gault dans les Pyrénées et les Corbières, appartiennent en réalité à l'*Aptien des plus nets* dans les Corbières occidentales (Quillan) et orientales (Fontfroide, la Clape). En Catalogne, *Polyconites Verneuili* et *Horiopleura* nov. sp. se montrent à Castellvi au milieu d'une faune *aptienne* (Almera, *Et. strat. du mass. crét. de Barcelone*, B. S. G. F,. 3e sér., t. XXIII), et en Algérie dans la province de Constantine, M. Blayac a signalé *Polyconites Verneuili* avec *Toucasia Santanderensis* et *Radiolites* cf. *cantabricus* au-dessous des grès et marnes à *Douvilleiceras mammillatum* et *Parahoplites Milleti (B. S. G. F.*, 3e sér., t. XXV, p. 664), c'est-à-dire à un niveau *infra-albien*.

Toucasia sp. « La valve supérieure n'est pas suffisamment conservée, néanmoins il semblerait que ce soit une forme du groupe de *T. Seunesi* Douv. » Fontfroide (colline de la Croix), Ripaud, en général les calcaires compacts aptiens.

Requienia sp. groupe de *R. ammonia* ? « Trop mal conservé pour permettre une détermination même générique certaine. » Ripaud.

Orbitolina conoïdea A. Gras *(Cat. corps org. foss. Isère*, pl. I, fig. 4-6). Cette *Orbitoline*, toujours de petite taille (3-5 millimètres de diamètre sur 2 à 3 millimètres d'épaisseur) est extrêmement abondante partout dans les marnes aptiennes et dans certains bancs de calcaire compact. Elle est ordinairement moins abondante que *O. discoïdea*. Exceptionnellement elle atteint jusqu'à 8 millimètres de diamètre tout en restant très conique. Dans les calcaires supérieurs de la Clape, elle est d'un très petit diamètre.

Orbitolina discoïdea A. Gras *(Cat. corps org. foss. Isère*, pl. I, fig. 7-9). Cette espèce remplit parfois les marnes de ses individus dont la taille est très variable. On en trouve dont le diamètre est de 8-9 millimètres, c'est-à-dire conforme au type, mais généralement la taille est beaucoup plus grande, elle peut aller jusqu'à 14 millimètres (colline de la Croix à Fontfroide, chemin de Saint-Jean), mais la moyenne est de 10 millimètres avec une épaisseur de 1 mm. 5 à 2 millimètres. A sa plus grande taille on ne peut la distinguer de *O. concava* du Cénomanien, alors les bords sont relevés en-dessus, la surface ondulée est marquée de fines stries concentriques très nettes à partir du sommet jusqu'au bord et la minceur du test est extrême. Ce caractère est important, car dans le Gault ces mêmes formes ont un test *très épais*. A la Clape, surtout dans le niveau supérieur (IV), les Orbitolines sont constamment de très petite taille.

Orbitolina lenticularis Blum. = *O. lenticulata* d'Orb. (Lamouroux, *Expos. méth., Polyp.*, pl. LXXII, fig. 13-16). Je rapporte à cette espèce une petite *Orbitoline* (4 millimètres de diamètre en moyenne) qui n'est pas aussi aplatie que *O. discoidea*, point conique du tout, mais arrondie à sa face supérieure, *lenticulaire*. Elle crible les marnes et les calcaires jaunâtres du niveau supérieur (IV) de la Clape.

Polypiers. Assez abondants dans les calcaires compacts. La Clape, I, III, IV. Fontfroide.

FAUNE DE L'ALBIEN INFÉRIEUR

Trigonia Fittoni Desh. (Leymerie, *Mém. Soc. géol. Fr.*, 1re sér., t. V, pl. IX, fig. 6). Echantillons conformes au type, très abondants dans les calcaires marneux inférieurs. Fontfroide.

Trigonia aliformis Park. *(Org. Rem.*, III, pl. XII, fig. 9). Commun dans les grès roux de la Clape (Armissan, ruisseau de las Bruguès, l'Oustalet).

Lima parallela d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, pl. CDXVI, fig. 11-14). Très abondant avec *Trigonia Fittoni*. Fontfroide, la Clape (ruisseau de las Bruguès, Armissan).

Nucula pectinata Sow. *(Min. Conch.*, t. II, pl. CXCII, fig. 6, 7). Très rare dans les calcaires marneux inférieurs. Fontfroide.

Pinna sp. Calcaires marneux inférieurs. Fontfroide.

Turritella granulata Sow. (*Min. Conch.*, t. VI, pl. DLXV, fig. 1). Grès roux de la Clape (Armissan).

Serpula sp. Grès roux de la Clape (ruisseau de las Bruguès).

Pentacrinus sp. Articles dans les grès roux de la Clape (l'Oustalet).

Orbitolina conoïdea? A. Gras var. Cette *Orbitoline* s'éloigne beaucoup du type, elle est peu conique (hauteur 3-4 millimètres), très large (9-10 millimètres de diamètre) et surtout très épaisse, néanmoins je la rapporte à l'espèce aptienne faute de mieux. Je fais remarquer ici combien on connaît peu les *Orbitolines* qui, mieux étudiées, pourraient peut-être donner des renseignements sur les niveaux : dans l'Aptien on rencontre des formes *(O. discoïdea* large) qu'on ne peut distinguer par les caractères externes des formes cénomaniennes *(O. concava, O. conica)*. Calcaire *grèseux* du Gault, la Quille près Fontfroide.

Orbitolina discoïdea? A. Gras var. Très plane, semblable à celle de l'Aptien à *surface souvent irrégulièrement ondulée* ou *fripée*, et de *très grande taille*. J'en ai recueillie de 15 millimètres de diamètre. L'épaisseur du test est *très grande*, par opposition à celui de la forme aptienne. Avec la précédente dans les calcaires grèseux du Gault, la Quille près Fontfroide.

Caractères de la faune aptienne. — Cette faune n'est pas *franchement méditerranénne* au point de vue des Céphalopodes : *Hoplites Deshayesi*, *Douvilleiceras Cornueli* sont des espèces du *Nord*, tandis que les *Desmoceras*, *Macroscaphites*, *Acanthoceras* du groupe *Albrechti-Austriæ*, formes *méditerranéennes*, manquent complète-

ment. En revanche, les formes méridionales d'*Echinides (Miotoxaster Collegnoi, Diplopodia Malbosi)* sont très abondantes.

Extension du Crétacé inférieur dans les régions voisines. — Dans les Corbières occidentales, le Crétacé inférieur (Urgo-aptien et Gault) présente un beau développement (région du Pech de Foix). L'Aptien est à l'état de *Calcaire corallien à Toucasia, Horiopleura, Monopleura, Brachiopodes, Echinides, Orbitolines.* Le Gault a une composition très uniforme, il est essentiellement *marneux* (Pech de Foix, vallée de Saint-Paul-de-Fenouillet) et caractérisé par les espèces que l'on trouve habituellement dans la région de Fontfroide. Un cordon de *bauxite* est généralement intercalé entre l'Aptien et les dolomies supra-liasiques attestant l'émersion de la région pendant la période qui s'étend entre le Jurassique inférieur et l'Aptien.

Dans les Pyrénées et les Corbières, les trois *premiers termes* du Crétacé inférieur (Valanginien, Hauterivien, Barrémien) font défaut, la région était émergée et la mer n'est venue du Sud qu'à l'époque aptienne.

Le facies des dépôts indique une mer *peu profonde* où les *Rudistes* ont pu se développer. Les Céphalopodes sont *rares* dans l'Aptien, la faune est essentiellement *littorale*. Dans les Corbières occidentales, le Gault est riche en *Céphalopodes*, à l'encontre de celui des Corbières orientales à faune *littorale* et formé en majeure partie de dépôts *détritiques*.

La mer aptienne n'a pas dépassé à l'Est le massif de la Clape, et dans tout le Bas-Languedoc il y a *absence complète* de la partie moyenne et supérieure du Crétacé, à partir du sommet de l'Hauterivien. Depuis le Barrémien jusqu'au Danien, la région était émergée et sur cette surface continentale se sont formés des dépôts sidérolithiques, tels que la bauxite (Bassin de Villeveyrac).

Résumé du Crétacé inférieur. — Le Crétacé inférieur débute par l'Aptien, dans lequel on distingue (chaîne de Fontfroide) des calcaires compacts *zoogènes* à *Rudistes* à la base et des marnes au sommet. Ces deux niveaux correspondent au *Bedoulien*.

Dans les montagnes de la Clape, la composition est plus complexe. J'ai distingué quatre niveaux : 1, Calcaire compact inférieur à *Rudistes;* 2, Marnes inférieures à faunes bedoulienne et gargasienne *mélangées*; 3, Calcaire compact moyen à *Rudistes*,

zoogène ; 4, Marnes et Calcaires à *Orbitolines*, avec faune semblable à celle de 2 et *Rudistes*.

Le Gault est bien développé aux environs de Fontfroide. Il débute par des marnes et marno-calcaires sombres à *Trigonia Fittoni* (Gault inférieur). Au-dessus viennent des calcaires sombres grèseux et des grès à *Trigonia aliformis* et *Orbitolines* (Fontfroide, la Clape). Il se termine par des marnolithes grèseux rouges (Fontcouverte) avec riche faune à affinités vraconiennes.

La base des *marnes et marno-calcaires sombres* sans fossiles, représente aussi probablement le Gargasien lié intimèment au Gault inférieur, tandis qu'à la Clape où l'Aptien est plus développé et plus complet, le Gargasien doit être représenté par la partie supérieure du niveau terminal IV couronné par les grès à *Trigonies* du Gault inférieur.

II

LE CRÉTACÉ SUPÉRIEUR

Généralités. — Le régime qui régnait à la fin de la période infra-crétacée (Albien) va persister pendant la plus grande partie du Crétacé supérieur et le passage d'une période à l'autre se fait *progressivement*.

Le début de la Série crétacée supérieure (Cénomanien) est cependant marqué par une *transgression* de la mer qui va en s'accentuant pour atteindre son *maximum* avec le Sénonien (Emschérien).

La nature des sédiments et la faune, montrent manifestement que la mer était *peu profonde* et le rivage *proche :* le facies est essentiellement *littoral*. Le Cénomanien et tout le reste du Crétacé supérieur, jusqu'au Danien, sont formés de sédiments *d'origine détritique* souvent très grossiers : psammites, quartzites, grès, poudingues.

Le développement des *Rudistes (Hippurites, Radiolites, Sphérulites)* qui remplissent les barres calcaires intercalées dans les psammites emschériens, indique nettement aussi la faible profondeur des eaux et la proximité du rivage.

Ce régime marin dure jusqu'à la fin de l'Aturien (Maëstrichtien), puis se fait sentir la grande *régression* caractérisant la fin des temps secondaires et, avec le Danien, s'établissent d'immenses nappes *d'eau douce* qui s'étendent des Pyrénées à la Montagne-Noire.

Le Crétacé supérieur, comme du reste l'Infra-Crétacé, n'a été le siège *d'aucun mouvement orogénique* important, tous ses termes reposent en concordance les uns sur les autres, et l'Eocène inférieur (Thanétien) est également concordant sur le Danien. Il n'y a eu qu'un mouvement *très lent* d'exhaussement qui a chassé la mer à l'Ouest et à l'Est et a permis l'établissement de lacs d'eau douce ou très légèrement saumâtre, sur la surface abandonnée par la mer.

Distribution géographique. — Le Crétacé supérieur est cantonné exclusivement sur le versant occidental de la chaîne de Fontfroide, en arrière des bandes de Lias et de Crétacé inférieur. Là, il occupe un espace énorme entre Ornaisons, Bizanet, Quillanet, Aussières, l'Etang de Treilles, Joncquières, le Roc de Fontfroide, Fontfroide, Laragnon, Pech-Arbousier, Combe-Longue, Pradines, puis descend au Sud jusqu'au Cingle et suit le pied des escarpements de Saint-Victor à Montagut (Thézan). Il pénètre légèrement sur la feuille de Carcassonne, aux Palais, forme en majeure partie les reliefs du massif de Boutenac, va au Nord jusque près de Luc et rejoint presque la bande d'Ornaisons.

En somme, l'Aussou jusqu'à Ornaisons et tous ses affluents coulent dans les grès du Crétacé supérieur dont les affleurements ne sont interrompus que par les alluvions anciennes ou récentes de la plaine. Cette surface n'a pas moins de 18 kilomètres de l'Ouest à l'Est et de 14 kilomètres du Nord au Sud.

Aspect général, facies lithologique. — Ainsi qu'on le verra à propos de l'étude détaillée de chacun des termes du Crétacé supérieur, nous n'aurons affaire qu'à des sédiments *détritiques*, grès, quartzites, marnes grèseuses, poudingues; le calcaire est rare et forme seulement des lentilles ou des bancs peu importants.

A part les quartzites très durs et très résistants aux actions érosives et qui donneront partout des reliefs saillants, des entassements d'énormes blocs polyédriques, des crêtes abruptes, les grès et les psammites assez tendres, facilement décomposables fourniront des reliefs arrondis, mamelonnés, profondément entamés et ravinés ainsi qu'on peut le voir près de Boutenac, de Bizanet, de Thézan et de Montseret.

Les grès et les quartzites sont partout couverts d'une abondante végétation où dominent le pin, le cyste et l'ajonc. Au Sud-Ouest de Fontfroide et dans la région de Boutenac ils portent même de vastes bois très épais tels que ceux de Loumet, du Vicomte et de la Pinède.

I. Cénomanien.

Généralités. — Le Cénomanien marque comme partout le début d'une période de transgression qui nous est attestée par les puis-

sants conglomérats par lesquels nous le verrons commencer à Fontcouverte. Il ne se montre que dans la partie *déversée* de la chaîne de Fontfroide, et là, il repose partout en concordance sur le Sénonien-Turonien, et il est surmonté par l'Aptien, le Gault ou le Lias : en réalité, c'est donc sur ces formations qu'il repose suivant le point considéré. Le contact avec le Gault est souvent masqué soit par la transgression, soit que le Gault ait été supprimé par compression ou étirement dans cette région si disloquée des montagnes de Fontfroide.

Les sédiments sont en grande partie d'*origine détritique :* grès et quartzites d'une extrême dureté avec quelques bancs de calcaire massif à *Rudistes* et *Orbitolines* intercalés. La partie supérieure de l'étage est *saumâtre* et toujours grèseuse ou marno-grèseuse.

Historique. — Jusqu'à M. Péron[1] on a pensé qu'il y avait dans la chaîne de Fontfroide absence des étages Albien et Cénomanien. Cet auteur ne s'est point occupé de rechercher le Cénomanien aux environs de Fontfroide, mais la présence d'*Ostrea carinata*, *Orbitolina concava*, *Cassiope Coquandi*, *Cassiope Renauxi*, semble lui indiquer soit le Cénomanien, soit le Turonien inférieur sans qu'il ait tranché la question, mais pour lui[2] « *il est incontestable qu'au-dessous des grès ferrugineux visibles en face de l'abbaye, il existe entre ces grès et l'étage urgo-aptien une série de couches interposées dans lesquelles paraissent être représentés les étages Albien, Cénomanien et Turonien* ».

Quelques années plus tard dans son « *Étude* » M. Roussel a consacré quelques lignes au Cénomanien de notre région. Il lui attribue les marnes jaunâtres avec grès et calcaires marneux à *Orbitolina concava*, *Echinides* divers, les calcaires à *nodules de silex* et *Orbitolina concava* (?) que nous avons rapportés plus haut à l'Aptien, les marnes de Fontcouverte, de Milloque près la Quille et des calcaires à *Caprinules* de la région de Saint-André-de-Roquelongue, Fontfroide, Boutenac.

La plus grande partie de ces formations nous a paru devoir être rangée dans l'*Aptien (Calcaire à silex)*, ou dans le Gault *(Marnes de Fontcouverte*, de *Milloque)*.

[1] Péron, *Craie à Rudistes*, p. 260-261.
[2] Péron, *loc. cit.*, p. 261.

En 1899, j'ai montré l'existence d'un Cénomanien bien caractérisé, marin à la base et saumâtre au sommet.

Distribution des affleurements. — Il sont peu importants au point de vue de la surface qu'ils occupent. Il y a une bande de Cénomanien, en forme de demi-cercle, allant de la route de Lagrasse (château ruiné) à l'abbaye de Fontfroide. Au niveau du Roc de Fontfroide sa largeur est d'un peu plus de 1 kilomètre du Nord-Ouest au Sud-Est; au Nord de l'Etang de Treilles elle est encore de près de 1 kilomètre, mais entre ces deux points elle se rétrécit beaucoup.

Au Nord-Ouest de Sainte-Eugénie on en voit encore une bande étroite et peu longue entre le Sénonien et le Gault, et enfin à Fontcouverte seulement affleure la base de l'étage formée de poudingues à gros éléments.

Les quartzites du Cénomanien inférieur donneront la grande croupe qui va de Joncquières à Fontfroide, atteignant 290 mètres au Roc de Fontfroide, et les reliefs très saillants, parfois aigus (173 m., 152 m.) du Nord de l'Etang de Treilles.

Stratigraphie. Fontcouverte. — A Fontcouverte le Gault se termine par des marnes rouges puissantes, avec une riche faune indiquant un niveau très élevé du Gault : elles sont surmontées par un *Conglomérat* extrêmement épais formé de blocs assez gros allant depuis le volume de la tête jusqu'à plus d'un demi-mètre cube, roulés, mais à arêtes encore visibles. Ils sont emballés sans ordre, sans stratification dans un ciment jaunâtre marno-grèseux. Les éléments de ce conglomérat sont *exclusivement* les grès du Gault de la région.

Au-dessus viennent deux barres très saillantes de calcaire grèseux gris clair, très dur, avec *débris* de *coquilles* et de *Rudistes* séparées par des grès rouges, puis des calcaires grèseux sombres, semblables aux premiers; des calcaires gris foncé légèrement grèseux, en bancs minces, plongeant fortement au Sud-Ouest les surmontent. Ils sont en contact avec les calcaires nettement aptiens de Pech-Rascas, mais en ce point les couches sont extrêmement dérangées et les rapports des calcaires grèseux et de l'Aptien sont difficiles à apprécier exactement. Les gros bancs supérieurs au conglomérat pourraient être du Cénomanien et les calcaires grèseux en bances minces du Gault, puisqu'il se présente sous ce faciès ainsi qu'on l'a vu plus haut.

Quant au conglomérat, sa position non douteuse au-dessus des dernières couches du Gault permet d'en faire l'équivalent du conglomérat de l'Ariège que Magnan[1] a appelé « *Conglomérat de Camarade* », du nom de la localité où il est le plus développé, et qu'il parallélise avec les grès à *Orbitolina concava* des Corbières, de Fouras et de la Provence, c'est-à-dire avec le Cénomanien inférieur.

Dans l'Ariège où sa puissance dépasse 600 mètres, il repose par transgression soit sur des quartzites permiens (?), soit sur le Trias, le Lias, l'Oolithe ou le Crétacé inférieur.

Fontfroide. — La seule coupe qui donne une succession complète de tout le Cénomanien est celle que l'on peut relever de l'abbaye au sommet du ravin Sud-Ouest-Nord-Est qui aboutit au point 232, situé au Nord-Est de Fontfroide, non loin du couvent.

De là au Roc de Fontfroide (290 m.) on traverse les quartzites du Cénomanien inférieur dont la base se voit au pied du Roc, là ils sont en contact avec le Gault allant de Joncquières à Fontfroide et couché sur le Cénomanien. Toute cette partie de la chaîne de Fontfroide entre la plaine de Peyriac-de-Mer et la route de Lagrasse est renversée à l'Ouest et le pendage des couches se fait régulièrement à l'Est ou au Sud-Est.

La succession du Sud-Est au Nord-Ouest est la suivante (voir fig. 35) :

1. Calcaire gris en gros bancs à **Orbitolines, Horiopleura Lamberti** de l'Aptien.

2. Grès jaunâtre très dur, en bancs moyens sans fossiles (Gault).

3. Marnes très grèseuses rougeâtres ou grès sableux remplis de **Orbitolina concava** Lmk, bien typiques, et d'une *petite forme* un peu plus épaisse et plus conique. **Polypiers** (5-6 m.) Cénomanien inférieur.

4. Grès brun rougeâtre quartziteux, en bancs très minces, presque verticaux, plongeant au Sud-Est.

5. Grès quartziteux blancs, très fins, d'une extrême dureté, compacts, en bancs énormes ou massifs formant une haute muraille presque verticale légèrement courbe, ces grès ayant eu de la peine à se renver-

[1] Magnan, Note sur une coupe des Petites Pyrénées de l'Ariège, *C. R. Ac. Sc.*, t. LXVI, p. 432 et Note sur une deuxième coupe des Petites Pyrénées de l'Ariège. *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XXV, p. 709 et XXIX, p. 310.

ser au Nord-Ouest en raison de leur dureté et de leur compacité. Ils portent le Signal du Roc de Fontfroide sur leur bord oriental et constituent la crête dirigée Sud-Ouest-Nord-Est qui va jusqu'à Cortal-Neuf et au Nord jusqu'au ruisseau de Fontlaurié.

Cette surface élevée, de 200 à 300 mètres d'altitude, formée de barres saillantes alternant avec des dépressions est extrêmement pittoresque, par suite de ses accumulations de masses de quartzites de teinte claire, entremêlés d'une abondante végétation de chênes-verts et de pins.

A partir de la dernière crête de quartzites compacts qui domine le ravin aboutissant au pied du point 232, la coupe continue par :

6. Grès jaunâtres en bancs minces et moins durs que les précédents.

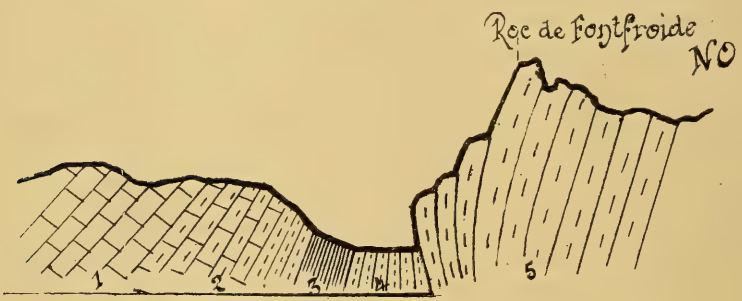


Fig. 35. — Coupe du pied du Roc de Fontfroide.

7. Bancs calcaires, clairs, grèseux, très minces avec débris d'**Ostrea flabellata** d'Orb., de **Lamellibranches** divers indéterminables, **Polypiers, Bryozoaires**.

8. Grès jaunâtre ou rougeâtre comme 6.

9. Calcaire massif cristallin, clair, sans stratification apparente formant une grosse barre très saillante. Il renferme des débris triturés d'**Huîtres**, de **Bivalves**, de **Gastropodes**, de **Rudistes**, de **Polypiers** et des **Orbitolines** *assez larges, plates* (**O. concava**?) ou *coniques*.

10. Grès rouges moins durs que les précédents, psammitiques. Toutes ces couches plongent faiblement au Nord-Est ou à l'Est.

11. Marnes grises, grossières, à cristaux de gypse (6 mètres).

12. Marnes grises ou noires ligniteuses (4 mètres). On a même autrefois tenté l'exploitation du lignite, mais elle a dû être abandonnée par suite de la faible quantité de combustible et de sa mauvaise qualité. Elles renferment :

Turritella elegantissima Repelin
Turritella septemcostata Rep.
Voluta Gasparini d'Orb.
Nerinea sp.
Cardium sp.
Astarte abbatiæ nob.
Anomia Fontfroidensis nob.
Orbitolina concava? Lmk

13. Marnes grises et grès à nodules ferrugineux *(poupées)*.

14. Marnes noires charbonneuses à *poupées* (2 mètres). Un dérangement des couches fait plonger ces marnes à lignite (12-14) au Nord ou Nord-Ouest, mais elles se remettent de suite et reprennent leur plongement à l'Est.

15. Marnes et grès rougeâtres alternant (6 mètres).

16. Marnes à *poupées* et cristaux de gypse : **Palæastacus** sp.

17. Marnes verdâtres, panachées de gris, de jaune, avec rares *poupées*.

18. Marnes grises avec *poupées* très abondantes, c'est le niveau qui en renferme le plus. On trouve en outre en quantité :

Cassiope (**Glauconia**) **Renauxi** d'Orb. var. **Cenomana** Rep.
Voluta Gasparini d'Orb.
Turritella elegantissima Rep.
Turritella septemcostata Rep.
Nerinea sp.
Anomia Fontfroidensis nob.
Palæastacus sp.

L'ensemble a une quarantaine de mètres d'épaisseur, mais c'est dans les quatre premiers mètres que les *Turritelles* et les *Cassiopes* sont en plus grand nombre.

19. Marnes à *poupées* très abondantes : **Palæastacus** sp. (4 mètres).

20. Grès et marnes stériles (6 mètres).

21. Grès jaunâtres à *poupées* de grande taille (3 mètres) avec :

Cassiope (**Glauconia**) **Renauxi** d'Orb. var. **cenomana** Rep.
Turritella rigida ? Sow.

22. Marnes très grossières, ligniteuses, remplies d'**Ostrea lignitarum** Coq. formant une *lumachelle* (1er niveau) (4 mètres) avec en outre :

Actæonella Repelini nob.
Neritina cenomanensis Rep. var. **grandis** Rep.
Anomia Fontfroidensis nob.
Cardium sp.

23. Marnes et psammites jaunes (5-6 mètres).

24. Marnes panachées sans fossiles (5 mètres).

25. Marnes ligniteuses et *lumachelle* à **Ostrea lignitarum** Coq. (2e niveau) :

Cassiope (**Glauconia**) **Requieni** d'Orb.
Cassiope (**Glauconia**) **Depereti** Rep.
Nerinea Doncieuxi Rep.
Nerinea sp.
Neritina cenomanensis Rep. var. **grandis** Rep.
Anomia Fontfroidensis nob

26. Marnes grèseuses grises à *poupées*.

27. Psammites panachés, gris, verts, jaunes, noduleux, décomposés.
28. Psammites jaunâtres, grossiers, tendres avec *poupées*. On y a signalé une dent de *Squalidé*.
29. Psammites très micacés, rougeâtres, durs.
30. Grès rouges à **Janira quadricostata** et **Huîtres** (Turonien).

Toute cette série repose en concordance sur les grès turoniens (30) qui s'appuient eux-mêmes sur les grès et psammites sénoniens à *Hippurites*.

J'ai attribuée au Cénomanien supérieur les couches saumâtres (11-29).

Joncquières, Etang de Treilles. — L'Etang de Treilles et son prolongement au Sud, le vallon de Joncquières, sont entourés de tous côtés par les quartzites cénomaniens accompagnés de pointements de Trias. Les quartzites ont des parties tendres, passant à de simples grès marneux jaunâtres fossilifères.

Le chemin de Treilles à la Quille, au point où il quitte l'Etang, coupe des grès très durs, blancs, compacts comme ceux du Roc de Fontfroide qui alternent avec des grès jaunes tendres, plus ou moins décomposés, remplis d'**Ostrea flabellata** d'Orb. et de fragments d'**Ostrea carinata** Lmk, tous deux de très petite taille, avec **Serpula antiquata** Sow.

Un peu plus au Nord, au point où se croisent les chemins de la Quille et d'Aussières, il y a, intercalés dans les quartzites, des calcaires *rouge vif* à veinules spathiques, massifs, très durs et à pâte très fine, avec *débris de Crinoïdes* par place. Ils renferment :

Terebratula lima? Defr. **Terebratula** sp.
Rynchonella aff. **Grasiana** d'Orb. **Pecten** sp.
Polypiers, *débris* de **Lamellibranches**, de **Rudistes** ?

Il est malheureusement presque impossible de dégager les fossiles de ce calcaire compact avec lequel ils font corps, et de les obtenir à un état qui permette une détermination précise.

Au Sud-Est de ce point, au pied de la maison de Joncquières, les grès rougeâtres assez tendres, comme ceux du chemin de la Quille contiennent aussi très abondamment : **Ostrea flabellata** d'Orb., **Ostrea carinata** Lmk, **Ostrea** sp., *plissée* et *de plus grande taille*, des **Pectens**, **Janires**, **Trigonies**, **Serpules**, etc., formant une sorte de *lumachelle*.

A peu de distance au Sud de la maison de Joncquières, à l'entrée du ravin qui aboutit à la métairie Lambert (Lalambert), on retrouve au milieu des quartzites cénomaniens un tout petit lambeau de Cénomanien supérieur saumâtre. Il est constitué comme à Fontfroide par des marnes grises avec *poupées*, des grès plus ou moins marneux et une *lumachelle* ligniteuse avec la faunule suivante :

Cassiope (Glauconia) Requieni d'Orb.
Cassiope (Glauconia) Depereti Rep.
Turritella elegantissima Rep.
Voluta Gasparini d'Orb.
Ostrea lignitarum Coq.
Astarte abbatiæ nob.
Cardium sp.
Palæastacus sp.

A partir de Joncquières, la bande cénomanienne tourne brusquement au Nord-Ouest en décrivant un demi-cercle. Le ravin de la Combe-du-Loup serpente dans les quartzites au milieu desquels on voit des pointements d'argiles Keupériennes. Les bancs toujours très redressés forment une crête élevée (173 m.), au pied de laquelle sont des grès grossiers, graveleux, rouge brique, très durs, remplis d'*Huîtres*, de radioles d'*Oursins* et de *débris* de tous genres, sorte de *lumachelle*. Au château ruiné, près de la route de Lagrasse, ces grès sont séparés des quartzites du point 173 par quelques bancs de calcaire *rouge* très dur à débris de *Crinoïdes* et *Brachiopodes : Rhynchonella* sp.

Le château repose sur des grès jaunâtres remplis d'*Orbitolines* de taille moyenne, les unes *plates*, les autres *coniques*, probablement *Orbitolina concava* et *Orbitolina conica?* d'Arch.

Les grès graveleux passent progressivement au Sud-Ouest à des grès moins durs, un peu micacés et aux psammites tendres et bien lités du Turonien-Sénonien d'Aussières et Cortal-Neuf. Le renversement persiste jusqu'ici et le Cénomanien est couché sur le Sénonien, comme à Fontfroide.

Sainte-Eugénie. — Pour retrouver au Sud de Fontfroide le Cénomanien bien développé, il faut aller entre Laragnon et Sainte-Eugénie, sur le chemin de Sainte-Eugénie à Saint-André-de-Roquelongue. Là, en venant de Sainte-Eugénie, après l'Aptien et le Gault que j'ai décrits plus haut, on observe :

1. Grès quartziteux blancs, compacts en bancs saillants.
2. Marnes rouges grèseuses, avec nodules arrondis et concrétions ferrugineuses sans fossiles.

3. Marnes grisâtres grossières avec lits argileux verdâtres et intercalations *ligniteuses* à **Turritella rigida** Sow.

4. Grès grossiers terreux avec *lumachelle à Huîtres* au sommet. J'y ai recueilli :

Cassiope (Glauconia) Renauxi d'Orb., var. **cenomana** Rep.
Cassiope (Glauconia) Depereti Rep.
Actæonella Repelini nob.
Turritella rigida Sow.
Voluta Gasparini d'Orb.
Ostrea lignitarum Coq.
Cardium sp.
Anomia Fontfroidensis nob.
Palæastacus sp.

C'est la faune de Fontfroide, sauf que *T. rigida* est extraordinairement abondante.

5. Grès très grossiers, graveleux, rouges passant aux psammites sénoniens.

C'est la limite au Sud du Cénomanien.

Boutenac. — A l'Ouest de Boutenac, sur les calcaires du Lias reposent des grès rouge foncé, très grossiers, à *lumachelle* de petites *Huîtres*, *Cardium*, etc., et des marnes schisteuses panachées, ligniteuses. D'après d'Archiac[1], on a même fait des recherches de lignite dans ces marnes. Ces couches sont surmontées par les psammites sénoniens.

A l'Est de Boutenac, dans le ravin de Corgné, on observe d'après d'Archiac[2], la succession suivante:

1. Psammites bleuâtres avec **Anomia papyracea** d'Orb., **Arca** aff. **fibrosa** Sow., **Cardium cenomanense** d'Orb., **Ostrea flabellata** d'Orb., **Ostrea acutirostris** (?) d'Orb.
2. Marnes schisteuses avec *empreintes végétales*.
3. Psammites gris ou blancs.

Je n'ai pu retrouver ces couches décrites par d'Archiac d'après Noguès, mais leur position immédiatement au-dessous du Sénonien, leur facies et leur faune permettent de les rattacher au Cénomanien légèrement saumâtre.

Au Nord de Boutenac, il n'y a plus que des dépôts d'un âge supérieur.

[1] D'Archiac, *les Corbières*, p. 169.
[2] D'Archiac, *loc. cit.*, p. 169.

FAUNE DU CÉNOMANIEN

Cassiope (Glauconia) Renauxi d'Orb., var. **cenomana** Repelin *(Cénomanien saumâtre et d'eau douce*, pl. VIII, fig. 13). Notre forme cénomanienne diffère des types du Santonien (La Cadière, Le Plan d'Aups) et du Turonien (Uchaux) par ses tours *plus ornés* et *plus convexes* et son angle spiral *plus grand* (42° au lieu de 30° environ). La forme turonienne des grès d'Uchaux est *intermédiaire* entre celle du Santonien (la moins ornée et la plus cylindrique) et la notre. Un de mes échantillons très incomplet et un peu usé semble cependant se rapprocher du type par son angle spiral *moins* ouvert et l'*absence* complète de toute saillie sur ses tours. Je renverrai, pour plus de détails, à la description de cette variété par M. Repelin *(Cénom. saumâtre et d'eau douce*, p. 80-81). Assez abondant, Cénomanien supérieur saumâtre : Fontfroide : Sainte-Eugénie.

Cassiope (Glauconia) Requieni d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, pl. CLII, fig. 5-6, et Repelin, *Cénom. saumâtre et d'eau douce*, pl. VIII, fig. 14). Deux exemplaires non absolument conformes au type, mais ne pouvant cependant pas en être séparés. La rangée inférieure de granulations est moins nette que dans le type et ne vient qu'assez tard et ce sont les deux côtes intermédiaires qui sont les plus fortes. Très rare, Cénomanien saumâtre : Fontfroide, Joncquières.

Cassiope (Glauconia) Depereti Repelin *(Cénom. saumâtre et d'eau douce*, pl. VIII, fig. 1-2 et 15). Forme des bancs entiers dans le Cénomanien saumâtre. Fontfroide, Sainte-Eugénie, Joncquières.

Turritella elegantissima Repelin *(Cénom. saumâtre et d'eau douce*, pl. VI, fig. 12 à 15, spécialement 15). Espèce extrêmement abondante dans le Cénomanien saumâtre de Fontfroide, Joncquières.

Turritella septemcostata Repelin *(Cénom. saumâtre et d'eau douce*, pl. VI, fig. 16). Fragments très rares de cette petite espèce. Cénomanien saumâtre, Fontfroide.

Turritella rigida Sow. *(Géol. transac.*, sér. III, pl. XXXVIII, fig. 19 et Zekeli *Gastrop. de Gosau*, pl. I, fig. 1 d-e). Spécimens très abondants de cette *Turritelle* de grande taille, à tours plats, avec six ou sept cordons granuleux très forts, croisés de fortes stries d'accroissement. Cénomanien saumâtre de Fontfroide (très rare), Sainte-Eugénie (abondant).

Voluta Gasparini d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, t. II, pl. CCXX, fig. 5, et Repelin, *Cénom. saumâtre et d'eau douce*, pl. VIII, fig. 19). Diffère un peu du type par le nombre de côtes transversales un peu plus faible et son angle spiral un peu plus ouvert. Cénomanien saumâtre, à Fontfroide, Joncquières, Sainte-Eugénie.

Nerinea Doncieuxi Repelin *(Cénom. saumâtre et d'eau douce*, pl. VIII, fig. 18). Espèce très commune formant avec une autre petite *Nérinée* indéterminée et divers *Gastropodes* minuscules, des *Huîtres*, *Cardium*, etc., une *lumachelle* dans le Cénomanien saumâtre. Fontfroide.

Actæonella Repelini Doncieux (Repelin, *Cénom. saumâtre et d'eau douce*, pl. VIII, fig. 20). Espèce de grande taille, paraît très rare. Trois exemplaires dans le Cénomanien saumâtre : Fontfroide (1), Sainte-Eugénie (2).

Neritina cenomanensis Repelin, *var.* **grandis** Rep. *(Cénom. saumâtre et d'eau douce*, pl. VI, fig. 51-52). Assez commun dans la *lumachelle* à *Huîtres* et *Nérinées* du Cénomanien saumâtre de Fontfroide. C'est la *Néritine* du Revest (Var), mais d'une taille supérieure (var. *grandis).*

Ostrea lignitarum Coq. *(Monogr. genre Ostrea*, pl. XLIII, fig. 11-16, et Repelin, *Cénom. saumâtre et d'eau douce*, pl. I, fig. 3-6). Forme *lumachelle* dans le Cénomanien saumâtre. Fontfroide, Joncquières, Sainte-Eugénie.

Ostrea flabellata d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, t. III, pl. CDLXXV). Fragments répandus en quantité dans les parties tendres des grès (quartziteux cénomaniens, près l'Etang de Treilles et de Joncquières.

Anomia Fontfroidensis Doncieux (Repelin, *Cénom. saumâtre et d'eau douce*, pl. III, fig. 35). Assez commun surtout dans les zones marneuses à *Turritelles*, rare dans la *lumachelle à O. lignitarum.* Très petite forme. Cénomanien saumâtre, Fontfroide, Sainte-Eugénie.

Astarte abbatiæ Doncieux (Repelin, *Cénom. saumâtre et d'eau douce*, pl. III, fig. 32-33). Cette petite coquille est abondante dans les marnes *ligniteuses* et *à poupées* de la base de la série saumâtre. Fontfroide, Joncquières.

Cardium? sp. Très répandu dans les marnes et les *lumachelles*, mais écrasé et indéterminable. Forme de très petite taille avec trente côtes rayonnantes environ, crénelées, saillantes. Fontfroide, Sainte-Eugénie.

Pecten sp. Indéterminable. Dans les calcaires rouges à *Polypiers* du chemin de l'Etang de Treilles à la Quille.

Terebratula lima? Defr. (d'Orbigny, *Pal. franç. Crét.*, t. IV, pl. DXII, fig. 1-5). Petite *Térébratule* très rare, le test manque ce qui ne permet pas de voir s'il était orné des granulations caractéristiques, mais la forme générale est identique à celle des petits échantillons du Cénomanien du Havre. Dans les calcaires *rouges* du chemin de Treilles à la Quille.

Rhynchonella aff. **Grasiana** d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, t. IV, pl. CDXCVII, fig. 7-11). Je rapproche seulement mes échantillons de *R. Grasiana*, les dimensions et la forme générale sont les mêmes, mais le nombre des côtes est bien inférieur dans mes spécimens. Calcaires *rouges* du chemin de Treilles à la Quille.

Serpula antiquata Sow. Abondant avec *Ostrea flabellata* dans les grès tendres du chemin de Treilles à la Quille.

Polypiers. Dans les calcaires *rouges* du chemin de Treilles à la Quille et dans les marnes à *Orbitolina concava* du pied du Roc de Fontfroide.

Orbitolina concava Lmk (Michelin, *Icon. zoophyt.*, pl. VII, fig. 9). Cette *Orbitoline* caractéristique du Cénomanien où elle se rencontre en abondance presque partout atteint un diamètre de 15 à 25 millimètres. On la trouve aussi à ce niveau dans les Corbières et les Pyrénées, mais sa taille est constamment beaucoup plus petite. Au pied Sud-Est du Roc de Fontfroide, on la trouve en abondance dans les marnes, et le diamètre des plus grands échantillons ne dépasse pas 13 millimètres, il est donc notablement inférieur à celui des échantillons du Nord ou des grandes *Orbitolines* du Cénomanien de Fouras *(O. plana, O. mamillata)*. *L'Orbitoline* du Roc de Fontfroide est très plate, régulière de forme, mince et se rapproche beaucoup de *O. subconcava* Leym. du Calvaire de Miremont, le mont Jaymes, Pointis-de-Rivière (Haute-Garonne).

La taille de l'espèce de Leymerie est de 10 à 11 millimètres, et les « *Grès verts supérieurs* » dont elle provient sont vraisemblablement cénomaniens.

A cette forme plate, on trouve associée une *Orbitoline* de plus petite taille, conique, épaisse, irrégulière, c'est peut-être *Orbitolina conica* d'Arch. qui, à Fouras, accompagne *O. plana*.

Orbitolina sp. *Orbitoline* de petite taille (5-8 millimètres), plate ou conique très arrondie, différente par sa taille de *O. concava*, très voisine au contraire de *O. discoïdea*, mais son niveau est trop différent de celui de cette dernière pour la rattacher à elle. Fontfroide, dans les calcaires intercalés au milieu des quartzites et dans les *Marnes à lignites* de la base de la série saumâtre.

Palæastacus sp. A plusieurs reprises les marnes de la base de la série saumâtre sont remplies de nodules ferrugineux rouges, de taille variable, ordinairement allongés ou de forme oblongue, que j'ai appelés « *poupées* » dans les coupes ci-dessus. Souvent à leur centre se trouve un *Crustacé macroure*, l'abdomen replié sous le céphalothorax et dont les plus gros ont de 50 à 60 millimètres. Le mauvais état de conservation ne permet pas une détermination de quelque précision. Ces *Crustacés* m'ont paru se rapporter au groupe des *Astacomorphes* et au genre *Palæastacus*. Le corps est de petite taille, allongé, étroit, avec une carapace en partie épineuse. Le céphalothorax est légèrement rétréci en avant, avec un rostre assez long, triangulaire, hérissé. Pattes inconnues. Les *poupées* à *Crustacés* forment des bancs dans ce que j'ai appelé les « *Marnes à poupées* ». Fontfroide, Joncquières, Sainte-Eugénie.

II. Turonien et Sénonien.

(TURONIEN ET EMSCHÉRIÉN-ATURIEN)

Généralités. — Le Cénomanien dénotait par sa composition pétrographique et sa faune des formations d'*estuaire* ou de *lagune*, le facies du Sénonien, bien que tout à fait marin, nous montrera cependant que la mer était assez peu profonde et le rivage assez proche pour avoir permis l'établissement de *récifs à Hippurites* répété à de nombreuses reprises. Il n'y a plus du tout de marnes dans les couches sénoniennes mais des grès du haut en bas, souvent même très grossiers et en certains points des bancs de poudingues alternant avec les grès.

Au sommet des bancs à *Hippurites* de Fontfroide, et même dans les grès séparant les *barres à Rudistes*, on trouve des *Cassiopes* indiquant qu'il y avait de temps à autre des apports d'eau douce tendant à ramener le régime saumâtre.

Le Sénonien est tout à fait *transgressif* et, suivant les points, nous le verrons reposer sur le Cénomanien, l'Aptien, le Lias ou l'Infra-Lias.

Nous avons donné son extension géographique et les limites de ses affleurements à propos de la distribution géographique du Crétacé supérieur, puisque c'est le Sénonien qui occupe la plus vaste surface parmi tous les étages du Crétacé supérieur.

Historique. — On s'est peu occupé du Sénonien des Corbières orientales. D'Archiac est le premier qui l'ait fait connaître avec quelques détails dans son Mémoire sur *Les Corbières* en 1859. Il en a établi la stratigraphie d'une façon assez complète, mais la partie paléontologique manque à peu près totalement.

En 1885, M. Péron complète le travail de d'Archiac pour la région de Fontfroide, en donnant des listes paléontologiques importantes, et il conclut[1] « que la faune supérieure de Fontfroide a de très grandes affinités avec la faune supérieure de Rennes-les-Bains et de Sougraigne et qu'elle doit être considérée comme lui correspondant ».

[1] Péron, *loc. cit*, p. 268.

Enfin, M. Roussel dans son *Etude stratigraphique des Pyrénées* (1893), consacre quelques mots au «Turonien, Sénonien, Maestrichtien», il les décrit au point de vue pétrographique, mais ne s'occupe point de la paléontologie.

Stratigraphie. Fontfroide. — Je commencerai cette description par la coupe de Fontfroide relevée le long du chemin qui va de la route de Lagrasse au couvent. C'est la seule complète que l'on puisse observer dans les montagnes de Fontfroide grâce à la grande inclinaison des bancs et à la coupure du chemin et du ruisseau de Fontfroide qui les découvre de la base au sommet. Partout ailleurs la végétation très riche sur les grès rend l'exploration difficile ou masque en partie les affleurements (voir fig. 36).

Après les derniers grès rouges cénomaniens viennent :

1. Grès rouges psammitiques passant à des grès plus tendres ou à des marnes grèseuses rouges (20 mètres) qui renferment :

Janira quadricostata d'Orb.
Ostrea plicifera Coq.
Cardium Villeneuvianum Math.
Trigonia sp. (moules)
Pecten sp. (moules).
Cassiope sp.
Rhynchonella sp.
Polypiers (moules internes).

C'est le *Turonien*. A la colline qui porte le pigeonnier ruiné, en face de l'abbaye, le Turonien est en contact avec l'Aptien : le Cénomanien supprimé par étirement n'affleure pas sur la colline qu'il traverse cependant en profondeur, puisqu'on le voit sur la pente et dans le lit du ruisseau de Fontfroide au point où ce dernier passe sous l'abbaye.

2. Grès rouges psammitiques durs, très ferrugineux, en gros bancs sans fossiles (30 mètres).

3. Calcaire gris compact, subcristallin, pétri de **Hippurites socialis** Douv. (3 mètres).

4. Grès psammitique (3 mètres).

5. Calcaire gris compact, subcristallin, très dur. J'y ai trouvé **Plagioptychus** sp. (indéterminable) (2 mètres).

6. Psammites (50 mètres environ).

7. Calcaire gris bleuâtre, formant plusieurs bancs. Il renferme aussi en abondance **Hippurites socialis** Douv. (8 mètres).

8. Grès ferrugineux et à la base calcaire avec **Hippurites socialis** (10 mètres).

9. Calcaire gris d'une épaisseur de 4 mètres : **Hippurites socialis**

10. Grès brun micacé (3 mètres).
11. Calcaire grisâtre avec **Hippurites socialis** (4 mètres).
12. Grès brun micacé (6 mètres).

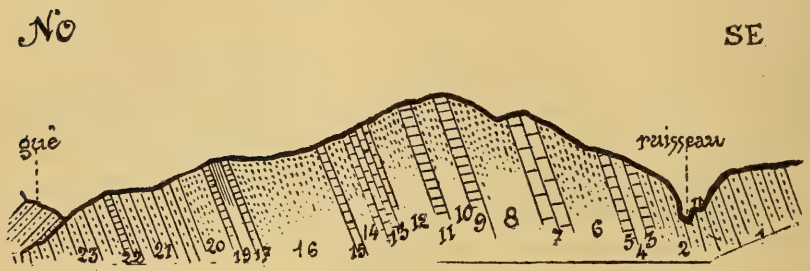


Fig. 36. — Coupe suivant le ruisseau de Fontfroide.

13. Calcaire gris blanchâtre, divisé en sept petits bancs séparés par des intercalations marneuses. C'est le premier niveau où se rencontrent des *Hippurites* de grande taille, importants au point de vue des renseignements qu'ils peuvent donner sur l'âge des couches, **H. socialis** n'étant pas caractéristique. Il y a aussi de nombreux **Sphérulites**, des **Radiolites**, des **Brachiopodes**, **Lamellibranches**, **Polypiers**, en un mot c'est un niveau fossilifère important. Les bancs calcaires sont très durs et dessinent une forte barre saillante qui s'élève jusqu'au sommet de la colline sur les deux rives du ruisseau. On peut y recueillir :

Hippurites socialis Douv.
Hippurites resectus Defrance
Hippurites dentatus Math.
Hippurites Toucasi d'Orb.
Radiolites Sauvagesi d'Orb.
Præradiolites ponsianus d'Orb.
Sphærulites Pailleteanus d'Orb.
Radiolites styriacus Zit.
Radiolites angeiodes Lmk
Præradiolites excavatus d'Orb.
Ostrea Costei Coq.
Ostrea sp.
Pecten Dujardini d'Orb.
Spondylus histrix d'Orb.
Rhynchonella difformis d'Orb.
Rhynchonella contorta ? d'Orb.
Polypiers.

14. Grès bruns (1m50).
15. Calcaire grisâtre avec **Hippurites socialis** (1 mètre).
16. Psammites gris verdâtre, très micacés avec nodules ferrugineux passant à des psammites tendres, argileux, puis à des grès psammitiques rouges ou bruns (150-160 mètres).
17. Psammites avec petit banc calcaire à **Polypiers, Radiolites** (1 mètre).
18. Psammites de couleur foncée, très ferrugineux (2 mètres).
19. Calcaire gris (2 mètres) avec :

Hippurites dentatus Math.
Radiolites Sauvagesi d'Orb.
Præradiolites Desmoulinsi Math.
Præradiolites mamillaris Math.
Radiolites Nouleti Bayle
Præradiolites radiosus d'Orb.
Ostrea santonensis d'Orb.
Radiolites styriacus Zitt.
Radiolites angeiodes Lmk
Præradiolites excavatus d'Orb.
Synastræa agaricites Edw. et H.
Synastræa astræoides.
Phyllocconia sculpta.
Thamnastræa composita Edw. et H.
Latimæandra sp.

20. Psammites ferrugineux très durs alternant avec des bancs de grès blanchâtre, graveleux, presque poudingue par place (60-65 mètres). Ils passent à :

21. Psammites très micacés, plus tendres, gris ou bruns (100 mètres).

22. Banc de calcaire gris (om50) pétri de **Hippurites socialis.**

23. Psammites et grès rougeâtres ou jaunâtres, tendres, plus ou moins décomposés. Ils sont remplis de moules de **Bivalves** *(Pecten, Janire, Cardium)* et de **Gastropodes** *(Nérinées)* avec **Cassiope** (**Glauconia**) **Renauxi** d'Orb. et **Cassiope** (**Glauconia**) **Coquandi ?** d'Orb. (12-15 mètres).

Au niveau où le chemin de Fontfroide traverse le ruisseau (gué), il y a un fort brouillage des couches par suite d'une faille, et au delà on les voit plonger en sens inverse ; au Nord-Ouest, le renversement cesse. Ce sont toujours des grès, des psammites de couleur claire ou sombre, marneux ou durs et grossiers selon les bancs. Ils ne renferment plus *aucun* niveau de *Rudistes* et pas de fossiles. Ces bancs sont *supérieurs* au *dernier niveau d'Hippurites* ainsi qu'on peut s'en rendre compte en examinant attentivement ce qui se passe sur la rive gauche du ruisseau : là, le renversement cesse un peu avant celui de la rive droite et, en suivant les bancs d'une rive à l'autre ainsi que l'a fait M. Péron[1], on s'aperçoit que l'on trouve le dernier banc à *Hippurites* (22) et les couches qui lui sont supérieures en face du gué, au Sud-Ouest de ce point en se dirigeant vers le bois de Loumet.

On atteint dès le début des grès plus ou moins grossiers psammitiques, très tendres, alternant avec des grès grossiers et très durs de couleur rouge ou blanchâtre et plongeant faiblement à l'Ouest. On arrive ainsi, au petit col qui descend sur la Cave-Neuve et Saint-Martin, à des couches de calcaires grèseux et à des grès rougeâtres,

[1] Péron, *loc. cit.*, p. 265-66.

graveleux, où est intercalé un banc de calcaire à *Hippurites socialis*.

Ces grès sont extrêmement fossilifères, riches surtout en *Polypiers* et petits *Gastropodes*. Voici la liste des espèces que M. Péron [1] a recueillies, j'en ai moi-même trouvé une grande partie et quelques nouvelles :

Nerita aff. **Fourneli** Coq.
Delphinula radiata Zek.
Delphinula spinosa Zek.
Delphinula sp.
Natica Orbignyi d'Arch.
Nerinea flexuosa Zek.
Nerinea gracilis Zek.
Turbo arenosus Zek.
Turbo aff. **Pintevillei** d'Arch.
Trochus aff. **Guerangeri** d'Orb.
Trochus sp.
Pleurotomaria sp.
Cerithium sp.
Turritella sp.
Pyramidella ? sp.
Crassatella sp.
Lima pectinata d'Orb.
Cardium sp.
Anatina royana d'Orb.
Pecten Puzosianus Math.
Lucina subpisum d'Arch.
Nucula Ramondi d'Arch.
Crassatella Vindinnensis d'Orb.
Crassatella regularis d'Orb.
Anomia Fontfroidensis Nob.
Hippurites socialis Douv.
Hippurites sp.
Præradiolites Desmoulinsi Math.
Plagioptychus paradoxus Math.
Dipilidia sp.
Goniopygus sp. (radioles).
Pinces de **Crustacés**.
Cyclolites elliptica Lmk
Cyclolites hemispherica Lmk
Cyclolites excelsa
Cyclolites undulata Blainv.
Heterocœnia crassilamella
Latimæandra massiliensis
Leptophyllia cernua de From.
Columnastræa striata Edw. et H.
Astrocœnia reticulata Edw. et H.
Placosmilia cuneiformis Edw. et H.
Latimæandra oceani de From.
Astrocœnia ramosa Edw. et H.
Polytremacis Blainvillei d'Orb.
Actinacis Martini d'Orb.
Porites stellulata Reuss
Rhypidogyra Martini
Rhabdophylia nutrix
Pleuracora gemmans
Polytremacis micropora
Polytremacis provincialis
Actinacis Haueri
Polytrema marticensis.

Cette faune, on le voit, est celle des formations *récifales* [2] de cette nature dans toutes les Corbières (bassin de Rennes et de

[1] Péron, *loc. cit.*, p. 267.

[2] Le terme de « *formation récifale* » est peut-être un peu impropre, car les *Hippurites* ne forment pas de *récifs* dans le sens usuel du mot, mais des *bancs lenticulaires;* ce ne sont pas des *calcaires construits* comme les récifs, bien que ce soient des formations du type corailigène avec *Polypiers*.

Sougraigne en particuliers). Les bancs d'*Hippurites* sont accompagnés de tout le cortège des genres habituels à ces formations littorales d'eau peu profonde et agitée : innombrables *Polypiers*, *Echinides*, *Bivalves*, *Gastropodes* au test épais tels que *Nérinés*, *Delphinules*, *Nérites*, *Troques*, *Turbos*, etc. Presque toutes ces formes sont de très petite taille, beaucoup n'atteignent que cinq à huit millimètres, mais en revanche, le nombre des espèces et des individus est considérable.

Au Nord de Fontfroide, l'affleurement des *bancs à Hippurites* se montre sur près de 2 kilomètres, jusqu'au niveau d'Auris tout près de la route de Narbonne à Lagrasse. La bande calcaire va toujours en se rétrécissant et finit en pointe au milieu des psammites qui continuent tout autour de la dépression occupée par le domaine d'Aussières, entre la route de Narbonne, Fontlaurié et Cortal-Neuf. Les bancs calcaires ne sont pas constants, ce sont plutôt des *lentilles* de calcaire à *Hippurites*. Leur épaisseur varie à de très faibles distances.

Les caractères des grès sont partout les mêmes : lacouleur est rouge ou brune, parfois jaunâtre, ils sont plus ou moins micacés (psammites), tendres ou durs, fins ou grossiers, selon les bancs ; ce sont là des variations sans importance.

A l'Est de Cortal-Neuf, on observe deux intercalations de calcaire sombre grèseux, qui sont vraisemblablement le prolongement des *bancs à Rudistes*, mais en ce point *ils n'en renferment plus*. De Cortal-Neuf au chemin de Treilles à la Quille, une coupe de l'Ouest à l'Est donne la succession suivante qui montre les couches sénoniennes en contact avec le Cénomanien (voir fig. 37) :

1. Psammites bruns très grossiers de Combe-d'Enfer. La ferme de Cortal-Neuf est sur ces psammites.

2. Calcaire grèseux à grandes facettes gris sombre ou jaunâtre, à *débris* organiques (15 m.)

3. Psammites et grès sombres, compacts, très durs, graveleux, noirs par place en très gros bancs. Certains sont tellement chargés de fer qu'ils deviennent une limonite compacte (20 m.)

4. Banc de calcaire comme 2 (3 m.)

5. Grès psammitique foncé (4-6 m.)

6. Grès quartziteux de teinte claire du Cénomanien qui ici, où le renversement persiste, reposent sur le Sénonien.

7. Calcaire aptien à *Orbitolines*. Tout plonge à l'Est,

Au niveau du ruisseau de Fontfroide, la bande qui contient les *bancs calcaires à Rudistes* a une largeur de 500 mètres seulement, parce que les bancs y sont très redressés, l'épaisseur vraie de la bande étant de 400 mètres au moins, mais au Sud-Ouest de l'abbaye dans tout le bois de Loumet, les couches plongent très peu et la surface d'affleurement est considérable, mais la végétation très abondante qui recouvre les surfaces grèseuses rend l'exploration très difficile et ne permet pas de suivre chaque banc comme il serait à désirer. D'ailleurs, en allant au Sud, la bande calcaire s'atténue, se divise, et finit par se perdre au milieu des psammites. Le point le plus extrême où j'ai pu observer des *couches à Rudistes* est Laragnon à 2 kilomètres au Sud-Sud-Ouest de Fontfroide, là il n'y a que **Hippurites socialis.**

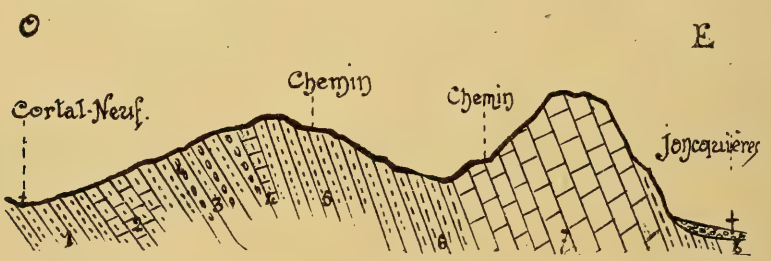


FIG. 37. — Coupe de Cortal-Neuf à Joncquières.

Du côté occidental, la bande se termine au niveau du ruisseau del Riou, près du dôme de Crétacé inférieur, qui est au Nord-Est de Saint-André-de-Roquelongue.

En ce point terminal on voit de minces bancs calcaires presque en contact avec l'Aptien intercalés dans les psammites et j'y ai trouvé :

Hippurites socialis Douv.
Hippurites petrocoriensis Douv., échantillon de 15 centimètres de diamètre et de plus de 40 centimètres de long.

De là, la ligne occidentale d'affleurement se poursuit par les Combarelles, le château ruiné de Saint-Martin, la Cave-Neuve et rejoint le bord Nord de la bande de Fontfroide. La colline conique au sommet de laquelle sont les ruines du château Saint-Martin

(159 m.), nous fournira encore une coupe intéressante du Sénonien de la région. En gravissant la pente Nord-Ouest qui est très abrupte, on voit à partir de la base (voir fig. 38) :

1. Marnes grises et calcaire à gros nodules jaunes du Gault. Ils ne renferment pas de fossiles, mais le facies permet de l'affirmer.
2. Grès très dur assez clair.
3. Calcaire sombre, grèseux, en gros bancs avec *débris* de tous genres, surtout d'*Huîtres*, de *Lamellibranches* et de *Polypiers*.
4. Grès de couleur claire, très durs.
5. Calcaire semblable à 3, avec *débris*.

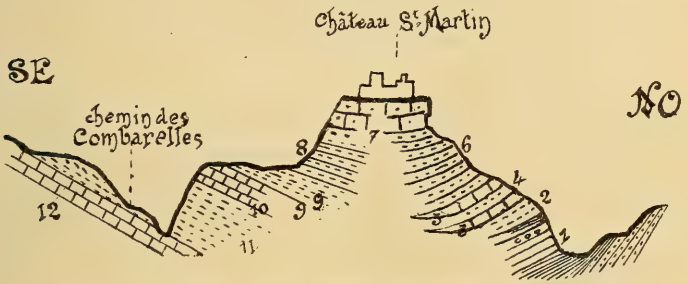


Fig. 38. — Coupe de la colline du château Saint-Martin.

D'Archiac [1] indique sur le versant dont je donne la coupe, vers la moitié de la hauteur de la colline, deux bancs de calcaire blanc, très dur, subcristallin, noduleux, peu épais, remplis de *Hippurites organisans ? (socialis)*, *Radiolites angeiodes*, *Radiolites Sauvagesi*, etc., séparés par une assise de grès. Je n'ai pu parvenir à retrouver ces deux *bancs à Rudistes*, tandis que d'Archiac ne mentionne pas les gros bancs de calcaire grèseux sombres 3 et 5 qui forment cependant un relief sensible. Peut-être les deux *barres à Rudistes* ont elles été masquées par les éboulis ou par la végétation assez abondante qui couvre les pentes de cette colline.

6. Grès rougeâtres ou jaunâtres délités.
7. Grès bruns, très durs, très compacts, psammitiques, en bancs énormes ou massifs, fissurés dans tous les sens. Ils se dressent brusquement au-dessus des grès plus tendres en une masse énorme qui porte les ruines.

[1] D'Archiac, *les Corbières*, p. 167.

En descendant le versant Est ou Sud-Est, on coupe successivement à partir du sommet (7).

8. Psammites blanc jaunâtre en gros bancs compacts et durs, comme 6.

9. Psammites marneux, panachés, ligniteux.

10. Psammites rougeâtres en bancs très minces.

11. Marnes grèseuses, psammitiques, panachées, alternant avec des zones de marnes noires *très ligniteuses*. Ces marnes forment le talus très raide qui borde le chemin de la Cave-Neuve aux Combarelles, en bas de la colline.

12. Psammites gris jaunâtre, tendres, décomposés, très micacés, en bancs minces, et psammites gris bleuâtre à *matières charbonneuses*. A la base sont des bancs grèseux durs assez épais passant aux grès micacés rougeâtres du bois de Loumet.

Dans toute cette région les *bancs à Hippurites* ne renferment que **H. socialis** et aucune grosse espèce caractéristique, mais sur les hauteurs qui dominent Fontfroide au Nord-Ouest, où serpente le chemin de Fontfroide à Laragnon, on retrouve l'affleurement du 5e *niveau à Hippurites* (n° 13 de la coupe) et comme les bancs sont très peu inclinés, la surface en est très ravinée et les *Hippurites* sont dégagés. J'y ai recueilli les espèces suivantes :

Hippurites socialis Douv.
Hippurites Carezi Douv.
Hippurites Rousseli Douv.
Hippurites sublævis Math.
Præradiolites ponsianus d'Orb.
Sphærulites Pailletteana d'Orb.
Rhynchonella difformis d'Orb.
Polypiers divers.

Toute la région du bois du Vicomte, de la Pinède, de Saint-André-de-Roquelongue, Montseret, n'offre aucune particularité à signaler. Il n'y a plus qu'un énorme revêtement de psammites de dureté, de compacité, de grosseur d'éléments et de couleur variable. Entre Montseret, Donos et Thézan, ils sont très tendres, marneux, terreux, gris ou bruns et souvent chargés de matières charbonneuses noirâtres.

Au Sud, ils atteignent Ripaud sur la route de Portel à Thézan, c'est en ce point qu'on peut observer le rapport de ces grès avec les couches plus récentes d'âge bien déterminé.

De Donos à Ripaud et sur tout le pourtour de la montagne Nord-Sud qui se dresse entre la Pinède et la vallée du ruisseau de Saint-Estève, on voit les psammites surmontés en concordance directement

par les grès du Danien inférieur surmontés eux-mêmes par les calcaires sublithographiques à faune de Rognac des plus nettes (Danien supérieur), mais je reviendrai sur ce point au sujet de l'âge des *Calcaires à Rudistes* et des psammites.

La limite la plus occidentale où se montrent les grès crétacés est sur le bord de la feuille de Carcassonne entre les Palais et Villerouge-basse, sur le versant Sud des montagnes de Boutenac. Ils y constituent encore de grandes surfaces boisées entre les deux plis infra-liasiques Nord-Sud qui donnent son relief au massif de Boutenac.

Notons en passant que, dans la région du ruisseau de la Taichonnière et de la bergerie Miquelet, Magnan[1] avait attribué au Keuper la plus grande partie des psammites du Crétacé supérieur, parce que là ils sont décomposés, terreux, grisâtres ou panachés.

Entre le flanc oriental du pli de Boutenac et le cours de l'Aussou les grès psammitiques dominent et donnent des reliefs assez importants (194 m.) au Sud de la Pinède de Boutenac. Entre Luc et Gasparets presque au sommet de la crête la plus élevée (points 70, 122, 123, 100) se montre dans les psammites une intercalation de 4 ou 5 mètres de calcaire gris foncé, graveleux, pétri de :

Hippurites socialis Douv.
Hippurites sublævis Math.
Radiolites Sauvagesi d'Orb.
Sphærulites Pailletteanus d'Orb.
Præradiolites Desmoulinsi Math.
Radiolites angeiodes Lmk
Rhynchonella difformis d'Orb.

Je n'ai trouvé aucun *Hippurite* de grande taille qui aurait pu montrer si ces bancs appartiennent au même niveau que ceux de Fontfroide. En dehors des petits *Hippurites* il n'y a que des *Radiolites* de petite taille aussi, extraordinairement abondants. Ce niveau à *Rudistes* consiste en deux bancs calcaires l'un de 1 mètre d'épaisseur, l'autre de 4 m. à 4 m. 50 séparés par 1 m. 50 à 2 mètres de psammites.

Sur la rive droite de l'Aussou, les grès ne sont pas moins développés que sur la rive gauche. Ils forment toutes les collines ou les émergences de la plaine, ayant été recouverts par les alluvions dans les parties basses.

[1] Magnan, Sur la base des formations secondaires, etc., *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XXIX, p. 324, fig. 2.

Ils revêtent le bord Sud-Ouest des montagnes liasiques du Nord de Bizanet entre Ornaisons et Quillanet. Dans les buttes coniques isolées au milieu de la plaine, situées au Nord de Saint-Julien et de Labitarelle, certains bancs intercalés dans les psammites fins sont très grossiers, il y a même de véritables poudingues à éléments d'assez grande taille.

Tout près de Quillanet une mince bande de calcaire montre encore **Hippurites socialis** et au Nord de Bizanet, au milieu des psammites qui dominent la rive droite du ruisseau de Quillanet, il y a des calcaires gris foncé, cristallins, très durs, à *débris* de tout genre, mais sans Rudistes.

Région de Durban-Albas. — Nous avons montré que le Cingle (près Ripaud) est le point extrême au Sud où se montrent les grès du Crétacé supérieur, ils sont limités de part et d'autre par le Danien et l'Eocène de Ripaud à Montseret et à Thézan. Cependant à 6 kilomètres plus au Sud-Ouest entre Durban et Albas on trouve au milieu de l'Aptien, que nous avons décrit plus haut, un lambeau de grès crétacé pincé au milieu d'un pli (voir fig. 39), il a 1500 mètres

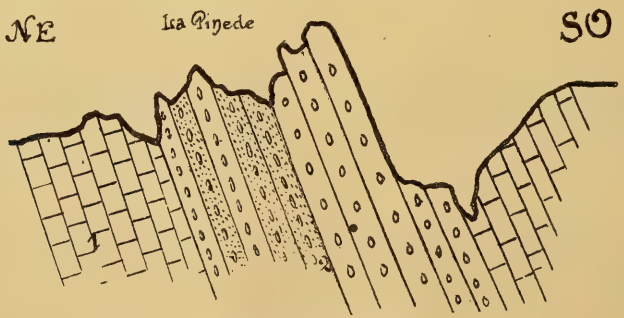


Fig. 39. — Coupe de la Pinède de Durban.

environ de longueur de l'Est à l'Ouest sur 400 mètres de large et se termine en pointe à ses deux extrémités. Ces grès sont à éléments fins, micacés par places, et ressemblent tout à fait à ceux de Font-froide, mais pour la plus grande partie ce sont des grès sombres, noirs, bruns, rouge très foncé, formés exclusivement de grains ou de cailloux de quartz blanc ou de quartzites du Gault et du Cénomanien. Ils sont partout très chargés de sels de fer qui impreignent le ciment de la roche, ou se sont concentrés en nodules souvent de

grande taille. Les grès fins alternent avec des bancs grossiers où les éléments varient de la grosseur d'un grain de millet à celle d'un œuf. Le grès passe même par places à un conglomérat bréchoïde à véritables blocs de quartz du volume de la tête, cimentés par une pâte de cailloux très fins ou de grains de quartz blanc et transparent.

Ces grès graveleux et ces poudingues sont une formation absolument littorale de la mer du Crétacé supérieur baignant le pied septentrional du massif paléozoïque de Mouthoumet, tandis que plus au Nord et par conséquent loin du bord, les éléments des grès sont des particules de quartz (sable) très fines et exceptionnellement de petits cailloux.

Le quartz blanc, laiteux, provient sans doute des filons de quartz qui criblent les terrains siluriens et dévoniens du massif paléozoïque.

Age de la formation à Hippurites de Fontfroide. — Nous ne pouvons nous adresser qu'aux *Hippurites* pour chercher à préciser le niveau de ces importantes couches à Rudistes, les *Radiolites* et les *Sphérulites* ont été moins bien étudiés et leur détermination est toujours moins certaine que celle des *Hippurites*. Quant aux autres formes (*Rhynchonelles*, *Huitres*, *Delphinules*, *Nérinées*, *Turbos*, *Troques*, *Nérites*, etc.), on les retrouve à peu près semblables dans toutes les formations similaires du Crétacé supérieur.

En résumé, j'ai recueilli les espèces suivantes, tant à Fontfroide que dans les environs :

Hippurites socialis
Hippurites dentatus
Hippurites petrocoriensis
Hippurites Carezi
Hippurites Toucasi
Hippurites sublævis
Hippurites Rousseli
Hippurites resectus

Nous allons passer en revue successivement chacune de ces espèces et voir à quel niveau on les rencontre habituellement.

Hippurites socialis est très abondant à la partie supérieure des *Calcaires à Hippurites* de la Cadière et des Martigues d'âge santonien supérieur. C'est cette espèce que l'on trouve dans les niveaux *inférieurs* de la Montagne des Cornes associée à *H. galloprovincialis?* (Santonien inférieur).

Hippurites petrocoriensis. Très abondant dans les environs de

Périgueux au Gourd-de-l'Arche, à la partie supérieure du Turonien, dans les diverses assises du Provencien moyen. A la Montagne des Cornes on le trouve associé à *A. texanus*, c'est-à-dire à la base du Santonien.

Hippurites Carezi (= *H. sulcatoïdes* var. III). Le type provient du niveau moyen de la Montagne des Cornes (entre Sougraigne et les Cloutets) (Santonien moyen et supérieur).

Dans la Dordogne, il existe dans le Santonien supérieur.

Hippurites Toucasi. En Provence, il caractérise les couches supérieures à *Hippurites* avec *H. galloprovincialis* et les formes du groupe de *H. dilatatus*. Il paraît remplacer en Provence *H. sulcatoïdes* des Corbières, là on le trouve au sommet du Santonien inférieur.

Hippurites dentatus. Dans les gisements du Beausset (Santonien supérieur), cette espèce est très répandue; aux Martigues on la trouve dans les couches moyennes, dans le Périgord au niveau du Santonien supérieur, enfin dans les Corbières, à la Montagne des Cornes, elle se rencontre dans les niveaux moyens et supérieurs.

Hippurites sublævis. A la Cadière et aux Martigues il est commun vers le sommet du Santonien. Au Val-d'Arren il existe aussi à un niveau beaucoup plus bas, à la limite du Turonien et du Sénonien. Dans la Dordogne (Saint-Julien-de-Miremont, Allon, Sergeac) on le recueille aussi dans le Santonien et dans les Corbières au sommet du Santonien inférieur.

Hippurites Rousseli. Le type provient du Turonien de la Pourteille au Nord de Bugarach dans les Corbières. Dans la Dordogne, surtout à Saint-Cirq, il est abondant dans l'Angoumien supérieur.

Hippurites resectus. C'est une des formes caractéristiques de l'Angoumien des Charentes et de la Dordogne. Couches à *Hippurites* inférieures des Corbières, aux environs de Rennes-les-Bains.

M. de Grossouvre cite encore (*Recherches sur la Craie supérieure*, fasc. I, p. 467), d'après M. Douvillé, les espèces suivantes provenant de Fontfroide et que je n'ai point rencontrées :

Hippurites Requieni Math.
Hippurites canaliculatus Rolland du Roquan
Hippurites Zurcheri Douv.

Hippurites Requieni. On cite cette espèce à la base des grès de

Mornas (Turonien supérieur ou Coniacien), à Gatigues (Coniacien). Dans la région du Sud-Ouest, elle est franchement du Turonien supérieur : Gourd-de-l'Arche, Chancelade, Beynac, etc.

Hippurites canaliculatus. Forme commune à Rennes-les-Bains, dans le niveau terminal de la Montagne des Cornes : Sommet du Santonien supérieur.

Hippurites Zurcheri. Au Val d'Aren, on le trouve à la base du Santonien, dans les Corbières son niveau est à peu près le même.

Toutes ces espèces, sauf peut-être *H. Rousseli,* se rencontrent d'une façon générale dans le Santonien. Les unes occupent le niveau *inférieur* de la Montagne des Cornes *(H. socialis, H. petrocoriensis, H. sublævis)*, les autres, le niveau moyen et supérieur *(H. Carezi, H. dentatus, H. canalicatus).* D'autres sembleraient indiquer un niveau plus bas que le Santonien proprement dit, le Coniacien ou même l'Angoumien supérieur *(H. Rousseli, H. resectus, H. Requieni).*

Le niveau inférieur de la Montagne des Cornes (Sougraigne) correspond au Santonien inférieur, le niveau moyen au Santonien supérieur, tandis que le niveau supérieur à *H. bioculatus, H. latus, H. dentatus, H. canaliculatus,* serait Santonien tout à fait supérieur ou Campanien.

La *formation à Hippurites* de Fontfroide paraît donc embrasser toute la période *Emschérienne* (Coniacien et Santonien), sans qu'on puisse songer à indiquer son âge d'une façon plus précise. En Provence et dans le bassin de Rennes-les-Bains il y a des niveaux marneux à *Céphalopodes* séparant les formations *hippuritiques* et ce sont des repères précieux pour faire des divisions précises. Et encore ne peut-on paralléliser exactement les *niveaux à Hippurites* dans ces deux régions, les espèces ou bien sont différentes, ou ne se montrent pas à la même hauteur, ou enfin se présentent avec des mutations.

Dans les Corbières orientales depuis le Gault jusqu'au Danien, le faciès est essentiellement *littoral, grèseux*, et il n'y a aucun *Céphalopode.* Les sédiments arénacés alternent un grand nombre de fois avec les sédiments calcaires, les premiers, d'ailleurs, étant bien plus importants, et chaque fois que les sédiments calcaires pouvaient se déposer, les *Hippurites* apparaissaient pour disparaître dès que l'envahissement des sables les recouvrait,

M. Péron dit[1] « *qu'on ne peut songer à établir entre les niveaux de Rudistes des deux localités (Rennes-les-Bains et Fontfroide) aucune corrélation* ». On a pu voir qu'il n'en est point ainsi et qu'au seul point de vue de la faune *hippuritique*, la formation de Fontfroide est très comparable aux niveaux *inférieur* et *moyen* de la Montagne des Cornes. Le *troisième* niveau, le plus riche de la Montagne des Cornes, à *H. bioculatus*, serait même représenté en partie par *H. dentatus*, forme récente de *H. galloprovincialis*, et *H. canaliculatus*.

Quant au reste de la faune, elle se retrouve presque en entier dans le bassin de Rennes-les-Bains et de Sougraigne, mais on ne peut attacher une grande importance aux *Gastropodes* et aux *Lamellibranches* qui accompagnent les *couches à Rudistes* du Crétacé supérieur de tout le Sud-Est et le Sud-Ouest de la France et même du bassin de Gosau, sans modifications bien sensibles. Ce sont des espèces qui pour la plupart ont une grande extension verticale et on peut faire à propos de cette faune *récifale* la même remarque que pour les faunes *saumâtres :* elles réapparaissent dans les mêmes conditions biologiques à des niveaux différents sans présenter de différences bien marquées.

La stratigraphie ne donne pas de renseignements beaucoup plus précis, vu la pauvreté de la faune des niveaux inférieurs et supérieurs. Les premiers bancs à *Hippurites socialis* reposent sur des grès rouges assez épais, encore saumâtres, puisqu'on y trouve de petits *Cardium* et des *Cassiopes*, ces dernières indéterminables spécifiquement. Outre les Cardium, il y a *Janira quadricostata* et surtout *Ostrea plicifera* en bon état. Le *Cardium* appartient à l'espèce *Villeneuvianum* de la « *Craie ligno-marneuse*, n° 25 » du Plan d'Aups, la Mède, Martigues, que M. Depéret[2] a démontré être du Turonien supérieur.

Ostrea plicifera se rencontre dans le Turonien (Gourd-de-l'Arche, Martigues, Plan d'Aups, etc.) et aussi dans le Santonien.

Quant à *Janira quadricostata*, elle est citée fréquemment dans le Turonien des Corbières, mais elle existe aussi dans le Santonien des Corbières et de la Provence et même beaucoup plus haut parfois.

[1] Péron, *loc. cit.*, p. 270.

[2] Depéret, Turonien de la Mède, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XVI.

Ces espèces ne permettent donc pas de fixer avec précision le niveau des grès interposés entre les couches *saumâtres* et les bancs à *Hippurites*, cependant à moins de conclure à une lacune du Turonien, ce qui ne semble pas être. on ne peut le trouver ailleurs que dans ces grès surmontant un horizon à faune *cénomanienne*.

Au-dessus du dernier banc calcaire à *Hippurites*, il reste encore une grande épaisseur de grès et de psammites tout à fait stériles au point de vue des fossiles et dont on peut seulement dire qu'ils sont surmontés par les calcaires Daniens à *faune de Rognac très caractérisée*. Il faut donc admettre que ces grès comprennent tout l'*Aturien*, c'est-à-dire le Campanien et le Maestrichtien, les horizons de Valdonne et de Fuveau faisant défaut dans toutes les Corbières.

FAUNE DU TURONIEN

Cardium Villeneuvianum Math. *(Cat. méth.*, pl. XVIII, fig. 7-9). Petit *Cardium* caractérisé par sa forme allongée, étroite et renflée et ses côtes spinescentes. Grès psammitiques du Turonien de Fontfroide, commun.

Janira quadricostata d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, t. III, pl. CDXLVII, fig. 1-7). Echantillons de très petite taille avec trois côtes intercalaires bien nettes. Turonien de Fontfroide, abondant.

Ostrea plicifera Coq. *(Monog. g. Ostrea*, pl. XXXV, fig. 6-11). Cette espèce est très commune à Fontfroide. Les échantillons répondent à la variété *auriculaire*, ou lisse, avec des stries d'accroissement plus ou moins marquées, ou plissée (var. de Cognac, fig. 9-11), ou allongée (var. de Villedieu, fig. 12-13).

FAUNE DU SÉNONIEN

Hippurites socialis Douv. *(Etudes sur les Rudistes*, t. III, fasc. IV, pl. XII, fig. 1-4). Je rapporte à cette espèce les petits Hippurites à valve inférieure cylindroïde, cannelée, de petit diamètre, qui se groupent et s'accolent parallèlement à leur longueur; les caractères internes sont aussi ceux de *H. socialis*, mais en l'absence de la valve supérieure il reste un doute sur l'attribution spécifique. Tous les auteurs qui ont traité du Crétacé supérieur de Fontfroide ont appelé cette forme *Hippurites organisans* Montf., mais jusqu'ici cette espèce est spéciale à la Montagne des Cornes *(niveau supérieur)*, d'ailleurs cette dernière n'appartient pas au genre *Hippurites* mais *Batolites* bien caractérisé par les *replis multiples* du test, replis qui n'affectent que la partie extérieure

des couches externes et ne donnent pas naissance à des piliers supplémentaires. Très commun dans tous les gisements.

Hippurites petrocoriensis Douv. *(Revision des Hippurites*, t. I, fasc. III, pl. I, fig. 5-6). Un échantillon de très grande taille, de 0,15 de diamètre et 0,40 de long. Les Combarelles.

Hippurites Carezi Douv. *(= H. sulcatoides* Douv. var. III) (*Revision des Hippurites*, t. IV, fasc. II, pl. XX, fig. 4-5 et t. II, fasc. IV, p. 40, fig. 27. Echantillons rares, mais bien typiques. Fontfroide.

Hippurites Toucasi? d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, t. IV, pl. DXXXII et Douvillé, *Revis. des Hipp.*, t. II, fasc. IV, pl. VI, fig. 1, 2). Un échantillon de petit diamètre (3 centimètres), cylindrique, allongé, conforme au type pour les caractères internes ; l'absence de valve supérieure rend la détermination quelque peu douteuse. M. Douvillé dit *(loc. cit.*, p. 42) que cette espèce paraît particulière à la Provence et que dans les Corbières elle serait remplacée par *H. sulcatoïdes*, très voisine. Néanmoins notre échantillon répondant aux caractères de *H. Toucasi* et s'éloignant au contraire de *H. sulcatoïdes*, nous le rapportons à la première espèce. Fontfroide.

Hippurites dentatus Math. *(Cat. méth.*, pl. IX, fig. 6 et Douvillé, *Rev. des Hipp.*, t. IV, fasc. II, pl. XIX, fig. 3). = *H. gallo-provincialis* pars, var. *dentata* Douv., *Rev. des Hipp.*, t. I, fasc. III, pl. II. fig. 5. = *H. Corbaricus* pars, race *Marticensis* Douv., *loc. cit.*, pl. II fig. 2 et 4. C'est l'espèce dominante à Fontfroide. Mes spécimens répondent spécialement à la fig. 5 (pl. II) de M. Douvillé, avec une arête cardinale forte, robuste, de longueur moyenne, le premier pilier court, épais et trapu, le deuxième pilier de même longueur que l'arête cardinale, dilaté, ovale à l'extrémité, fortement rétréci à la base, parfois presque pédiculé. Fontfroide abondant.

H. dentatus est très voisin de *H. galloprovincialis* et n'en est comme le dit M. Douvillé qu'une mutation avec tous les intermédiaires. Dans certains échantillons où l'arête cardinale est amincie et le deuxième pilier plus fortement rétréci, presque pédiculé, on est très embarrassé pour savoir à laquelle de ces deux espèces on à affaire. Ce serait une forme un peu plus récente que *H. galloprovincialis* continuée par *H. latus* où le premier pilier est plus court et plus triangulaire.

Hippurites sublævis Math. *(Cat. méth.*, pl. X. fig. 1-2, et Douvillé, *Rev. des Hipp.*, t. III, fasc. IV, pl. XII, fig. 5-9). Plusieurs individus bien typiques. Fontfroide.

Hippurites resectus Defrance *(Dictionn. Sc. nat.*, t. XXI, p. 195 et Douvillé, *Rev. Hipp.*, t. II, fasc. IV, pl. V, fig. 9-12). Echantillons décortiqués où ne se voit pas du tout l'ornementation extérieure, allongés, cylindriques, à arête cardinale très courte, fortement tronquée, piliers robustes et arrondis; premier pilier large et court, deuxième pilier plus long, plus mince, très légèrement rétréci à la base. Fontfroide.

Hippurites Rousseli Douv. *(Rev. des Hipp.*, t. IV, fasc. II,

pl. XIX, fig. 1, et pl. XX, fig. 1-3). Les individus que j'ai recueillis appartiennent sans aucun doute à cette espèce, ils sont bien caractérisés par l'arête cardinale tronquée, longue, triangulaire, large à la base, le premier pilier un peu pincé à la base, moins long que l'arête cardinale, le deuxième pilier allongé, lamelliforme, légèrement renflé à l'extrémité. Fontfroide.

Præradiolites Desmoulinsi Math. *(Cath. méth.*, pl. VIII). Bois de Loumet, Fontfroide n° 19. Boutenac.

Radiolites Sauvagesi d'Orb. *(Pal. franç. Crét.* t. IV, pl. DLIII). Fontfroide n° 13 et 19. Boutenac.

Præradiolites Ponsianus d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, t. IV, pl. DLII). Fontfroide n° 13.

Sphærulites Pailletteanus d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, t. IV, pl. DLVIII). Fontfroide n° 13. Boutenac.

Præradiolites mamillaris Math. *(Cat. méth.*, pl. VII, fig. 6-7). Fontfroide n° 19.

Præradiolites radiosus d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, t. IV, pl. DLIV). Fontfroide n° 19.

Præradiolites excavatus d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, t. IV, pl. DLVI). Fontfroide n° 13 et 19.

Radiolites angeiodes Lmk (d'Orbigny, *Pal. franç. Crét.*, t. IV, pl. DXLIX). Fontfroide n° 13 et 19. Boutenac.

Plagioptychus paradoxus Math. *(Cat. méth.*, pl. V). Bois de Loumet.

Cassiope Renauxi d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, t. II, pl. CLII, fig. 1-4). Fragments d'échantillons de grande taille. Dans les psammites intercalés au milieu des bancs à Rudistes, ou au sommet. Fontfroide.

Nerita aff. **Fourneli** Coq. (*Province de Constantine*, pl. IV, fig. 11-12) Les échantillons du bois de Loumet bien que très voisins du type de Coquand en diffèrent en ce que les côtes transversales, saillantes, irrégulières qui partent en divergeant de la suture, *ne s'arrêtent pas brusquement au milieu du tour* pour être remplacées par un treillis à mailles serrées de côtes longitudinales et de côtes transversales, mais *continuent* en s'atténuant un peu, et surtout sont *interrompues* à six ou sept reprises, ce qui donne l'apparence d'une *bande de côtes longitudinales* ou plutôt d'un *treillis à mailles serrées* et rend la moitié inférieure du tour bien différente de la supérieure. Extrêmement abondant dans les grès graveleux du bois de Loumet.

Natica Orbignyi? d'Arch. (Bains de Rennes, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XI, pl. IV, fig. 11). Fragment incomplet. Bois de Loumet.

Trochus aff. **Guerangeri** d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, t. II, pl. CLXXVII, fig. 4-5). Petite espèce de 5 millimètres de haut, à tours plats, lisses, semblable au type de d'Orbigny dont elle ne diffère que par sa taille moindre. Bois de Loumet.

Turbo aff. **Pintevillei** d'Arch. *(Tourtia*, pl. XXIII, fig. 11). Les spécimens du bois de Loumet diffèrent du type par leur taille notable-

ment inférieure (5 millimètres) et par les stries granuleuses plus accentuées. Du reste, on peut faire cette remarque générale que tous les spécimens du bois de Loumet, quel que soit leur genre ou leur espèce, sont d'une *taille absolument minuscule*.

Turbo sp. Echantillons voisins de *Turbo Raulini* d'Arch. *(Tourtia*, pl. XXIII, fig. 12) par la forme générale, mais ils sont lisses et l'espèce du Tourtia est légèrement ornée. On peut les rapprocher aussi de *T. Duperreyi* d'Arch. *(id.* pl. XXIII, fig. 2), mais les tours sont plus renflés que dans ce dernier et les stries granuleuses plus nombreuses. Très abondant, bois de Loumet.

Turbo arenosus. Sow. *(Géol. trans.*, III, pl. XXXVIII, fig. 14 et Zekeli, *Gastér. de Gosau*, pl. IX, fig. 4). Bois de Loumet.

Nerinea gracilis Zek. *(Gastér. de Gosau*, pl. V, fig. 7). Nérinée de petite taille, très mince et très longue, ornée de deux côtes longitudinales par tour, très semblable à l'espèce de Sonnenwendjoch (Tyrol), figurée par Zekeli. Très abondant, bois de Loumet.

Nerinea flexuosa Zek. *(Gastér. de Gosau*, pl. V, fig. 5). Bois de Loumet.

Pyramidella? sp. Fragment d'une coquille turriculée présentant des caractères de ce genre mais en trop mauvais état pour être sûrement déterminé. Bois de Loumet.

Delphinula radiata Zek. *(Gastér. de Gosau*, pl. X, fig. 9). Bois de Loumet.

Delphinula spinosa Zek. *(Gastér. de Gosau*, pl. XI, fig. 2). Bois de Loumet.

Delphinula sp. Petite espèce de 3-4 millimètres de diamètre. Bois de Loumet.

Ostrea santonensis d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, t. III, pl. CDLXXXIV).= *O. Deshayesi* Coq. *Monog. du g. Ostrea*, pl. XXI, fig. 1-2 ; pl. XXIII, fig. 1-2 ; pl. XXIV, fig. 1-3). Espèce caractéristique du Santonien ; commun dans la couche 19, Fontfroide.

Anomia Fontfroidensis nob. (Repelin, *Cénom. saumâtre et d'eau douce*, pl. III, fig. 35). Bois de Loumet.

Crassatella Vindinnensis d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, t. III, pl. CCLXVI, fig. 1-3.) Spécimens bien conservés très abondants. Bois de Loumet.

Crassatella regularis? d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, t. III, pl. CCLXVI, fig. 4-7). Echantillons de conservation médiocre. Bois de Loumet.

Crassatella sp. Forme triangulaire, moins épaisse que *C. Vindinnensis* et beaucoup plus haute et plus triangulaire. Bois de Loumet

Lima pectinata d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, t. III, pl. CCXXVII, fig. 15-19). Petite espèce, rare dans les grès du bois de Loumet.

Anatina Royana d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, t. III, pl. CCCLXXI, fig. 5-6). Bois de Loumet.

Lucina subpisum d'Arch. *(Bains-de-Rennes*, pl. III, fig. 4). Toute

petite coquille presque plate et orbiculaire, lisse à la surface. Bois de Loumet.

Nucula Ramondi d'Arch. *(Bains-de-Rennes.* pl. IV, fig. 16). Très petite espèce peu renflée. Bois de Loumet.

Pecten puzosianus Math. *(Cat. méth.*, pl. XXX, fig. 1-3). Bois de Loumet.

Pecten Dujardini Rœm. (d'Orbigny, *Pal. franç. Crét.*, t. III, pl. CDXXXIX, fig. 5-11). Fontfroide, n° 13.

Spondylus hystrix Goldf. *(Petref. Germ.*, pl. CLXXXV, fig. 8). Fontfroide, n° 13.

Rhynchonella contorta? d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, t. IV, pl. CDXCVI, fig. 14-17). Echantillons un peu écrasés. Fontfroide, n° 13.

Rhynchonella difformis d'Orb. *(Pal. franç. Crét.*, t. IV, pl. CDXCVIII, fig. 6-9). Très commune à Fontfroide et à Boutenac.

Goniopygus sp. Radioles en quantité dans les grès graveleux du bois de Loumet.

Cyclolites undulata Blainv. (Goldfuss, *Petref. Germ.*, t. I, pl. XIV, fig. 7). Commun dans les grès du bois de Loumet, de grande taille.

Cyclolites elliptica Lmk = *C. polymorpha* Goldf. *(Petref. Germ* , t. I, pl. XIV, fig. 6). Abondant avec le précédent, de plus petite taille. Bois de Loumet.

Extension du Cénomanien, du Turonien et du Sénonien (Emschérien-Aturien) dans les régions avoisinantes. — Pour trouver le Cénomanien à l'Est du Narbonnais, il faut aller jusque dans le Gard (Pont-Saint-Esprit, Uzès, Saint-Paulet) où il est très comparable à celui de Fontfroide : marnes glauconieuses à *Orbitolina concava*, grès siliceux ferrugineux, lustrés, à *Trigonies*, et, à la partie supérieure, formation fluvio-marine ligniteuse (Saint-Paulet) à *Ampullopsia Faujasi.*

Dans tout le Bas-Languedoc, il y a absence du Cénomanien, du Turonien, de l'Emschérien et de l'Aturien.

Au contraire, dans les Corbières occidentales et les Pyrénées, le Cénomanien est bien représenté par des grès et des marnes à *Orbitolines* et *Echinides* à la base, et par des calcaires à *Caprina*, *Sauvagesia*, *Caprotina* et *Ostrea flabelleta* au sommet (La Sals). A Pradières il y a au sommet, comme à Fontfroide, un niveau saumâtre à *Cassiopes* et *débris végétaux.*

Dans l'Ariège le Cénomanien débute par un conglomérat très puissant *(Conglomérat de Camarade)*, surmonté de calcaires à *Rudistes* et à *Orbitolines.*

Le Turonien se montre dans le Gard à l'état de calcaires marneux à *Inoceramus labiatus* et de grès à *Trigonia scabra*. A Gatigues il y a un horizon *hippuritique* à *H. giganteus*, *H. resectus*, *H. Requieni* d'âge coniacien.

Dans les Corbières occidentales (Padern) et les Pyrénées (Tercis, Saint-Sever), le Ligérien est calcaire avec *Mammites*, *Tissotia* et *Inoceramus labiatus*, c'est donc un facies à Céphalopodes, tandis que l'Angoumien et le Coniacien sont représentés par des calcaires à *Hippurites (H. giganteus, H, resectus, H. petrocoriensis, H. inferus)*.

Le Sénonien est très développé dans les Corbières occidentales, les Petites-Pyrénées, les Pyrénées proprement dites, les Landes, la Chalosse, la Gironde, mais il ne se montre sous le facies récifal que dans les Corbières occidentales et les Petites-Pyrénées; partout ailleurs c'est un facies à *Céphalopodes* et à *Echinides* qui le caractérise.

C'est dans le bassin de Rennes-les-Bains (Sougraigne, Montagne des Cornes) et dans l'Ariège (Leychert, Benaïx) qu'il faut aller chercher les plus beaux types de Santonien et Campanien *récifaux*. A la montagne des Cornes les *calcaires Hippurites* reviennent à trois reprises différentes, mais les auteurs n'ont pas encore pu s'accorder sur le niveau à attribuer à chacun d'eux.

Les couches à *Hippurites* de Leychert et Benaïx correspondent à un niveau plus élevé que celui de la dernière barre de la montagne des Cornes et devraient être rapportées, d'après M. Toucas, au Campanien moyen.

Résumé du Cénomanien du Turonien et du Sénonien — Le Cénomanien est transgressif, la transgression est indiquée par le développement d'un puissant conglomérat à gros blocs *(Conglomérat de Fontcouverte)*. On peut y distinguer deux termes : *a)* Un terme inférieur formé de marnes grèseuses à *Orbitolina concava* et de grès quartziteux à *Ostrea flabellata* avec calcaire à *débris* intercalé (Fontfroide).

b) Un terme supérieur représenté par un ensemble grèso-marneux, lignitifère à la base, essentiellement saumâtre, caractérisé par *Cassiope Requieni*, *C. Renauxi*, *C. Depereti*, *Ostrea lignitarum* (Abbaye de Fontfroide).

J'ai rapporté au Turonien les grès psammitiques tendres, qui sur-

montent la série laguno-marine, à *Janira quadricostata*, *Cardium Villeneuvianum*, *Ostrea plicifera*, *Cassiopes*. Cet horizon n'est pas encore franchement marin : *Cardium, Cassiopes*.

Au-dessus se développent les grès et psammites avec neuf intercalations de bancs calcaires à *Hippurites* (Fontfroide) : *Hippurites socialis*, *H. Carezi*, *H. Toucasi*, *H. dentatus*, *H. sublœvis* et *H. Rousseli*. L'âge de cette formation est difficile à limiter étroitement, j'ai pensé pouvoir la rapporter à l'*Emschérien* comprenant le Coniacien et le Santonien.

Les *couches à Hippurites* sont surmontées d'une masse énorme de grès rouges psammitiques qui représentent le reste du Sénonien (Aturien), puisqu'ils sont surmontés directement par les calcaires daniens de l'Etage de Rognac.

Les horizons de Valdonne, Fuveau, la Bégude *font défaut* dans les Corbières orientales où le régime marin a *persisté* jusqu'au début du Danien,

III. *DANIEN*

Historique. — Jusqu'à ces dernières années aucun auteur n'avait distingué nettement le Danien *(Etage de Rognac)* : on le rangeait soit dans le Crétacé supérieur marin, soit dans l'Eocène lacustre et on le désignait sous le nom très vague de *Garumnien*.

Dufrénoy et Elie de Beaumont (1841), puis Leymerie (1846), englobent le Danien dans le Crétacé. Tallavigne (1847), tout en le distinguant pétrographiquement, l'associe au Nummulitique inférieur pour en faire son système *alaricien*, y comprenant aussi l'Eocène inférieur lacustre.

D'Archiac en 1859 *(Les Corbières)* décrit bien les couches qui répondent à notre Danien, mais ne le distingue pas davantage de l'Eocène qui le surmonte et range tout ce qui s'étend entre les psammites crétacés et l'Eocène marin dans son *groupe d'Alet*.

En 1887, paraît la *Carte géologique de l'Aude* par Leymerie et MM. de Rouville et Viguier, avec une Notice explicative détaillée. Le Danien n'est pas plus individualisé, mais groupé avec le Thanétien et le Sparnacien sous le nom de *Garumnien*. Ce *Garumnien* composé de poudingues calcaires, de marnes rutilantes et de calcaires d'eau douce, est le sous-étage supérieur du Danien de ces

auteurs, qui compte à sa base le *Grès d'Alet* (grès siliceux, psammites avec lignites). Ce dernier n'est autre que la base de l'*Etage de Rognac* peu importante dans les Corbières orientales et très développée dans la région d'Alet.

M. Roussel, dans son *Etude stratigraphique* (1893), désigne le Danien sous le nom de *Garumnien* et y distingue deux groupes : à la base des marnes rouges avec calcaires noduleux *fleuris*, poudingues et grès, et au sommet une assise de calcaire lacustre *lithographique*. M. Roussel ne cite aucune espèce permettant de déterminer exactement l'âge de ce *Garumnien*.

Enfin, en 1898, j'ai montré[1] qu'un Danien des plus complets, caractérisé par la *faune de Rognac*, existait dans la région de Thézan, Saint-André-de-Roquelongue, et se séparait nettement soit du Crétacé supérieur marin, soit de l'Eocène lacustre (Thanétien) qui le recouvre.

Généralités. — Nous avons vu que pendant l'époque Emschérienne-Aturienne, du commencement à la fin, s'étendait sur la région des Corbières orientales une mer très peu profonde où ne s'étaient déposés que des *sédiments de rivage* et où avait vécu une faune également très *littorale*. A la fin de l'Aturien, par suite d'un mouvement d'exhaussement, la mer est chassée des Corbières et sur l'emplacement qu'elle recouvrait s'étend une terre basse couverte par une immense nappe d'eau douce qui allait vraisemblablement de la Montagne-Noire aux Pyrénées.

Les sédiments par lesquels débute le Danien sont des grès ou des poudingues à éléments parfois très grossiers. Les intercalations marneuses et marno-grèseuses grossières, noduleuses, sont fréquentes, il y en a à la base et au sommet.

Vers le milieu de la formation nous trouverons des barres énormes de calcaire lacustre compact à pâte très fine, puisqu'il a été désigné par les auteurs sous le nom de *Calcaire lithographique*. Ce calcaire très homogène[2] s'est déposé dans des eaux tranquilles, et il renferme souvent en abondance les coquilles des mollusques vivant soit dans les eaux, soit sur le rivage. Au-dessus reviendront des

[1] Doncieux, Note sur l'extension de l'étage de Rognac dans les Corbières orientales, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XXVI, p. 159.

[2] Il n'est bréchoïde que par places.

grès, des argiles rutilantes et des poudingues faisant le passage à l'Eocène lacustre.

Distribution des affleurements. — Les affleurements de Danien sont assez restreints et localisés dans la région de Thézan, de Ripaud, Montseret et Saint-André-de-Roquelongue. Ainsi que cela est naturel, nous les trouverons surtout au contact des grès sénoniens et de l'Eocène inférieur. Il y en a donc une bande sur le rebord nord-oriental du plateau de Poursan et de la montagne de Saint-Victor, à l'extrêmité Sud-Ouest de la feuille de Narbonne. Cette bande a de 250 à 500 mètres de largeur au pied des escarpements de Montagut, Montmija, Vente-Farine, la Sebo, Saint-Victor. Le Danien y est surmonté par le Thanétien.

Une seconde bande parallèle à la première se voit à l'Est de la route de Thézan à Portel, formant un relief synclinal très élevé (de 194 m. à 282 m. d'altitude). Elle atteint une largeur de près de 2 kilomètres.

Après une interruption au Nord, on en retrouve un lambeau au sommet de la colline de Roquelongue, entre Montseret et Saint-André, et un autre au Nord de ce point constituant une petite butte peu élevée. Ce sont des morceaux de la large bande qui au Sud se montre sur plus de 5 kilomètres.

Aspect général, rôle orographique. — Le Danien, bien que peu étendu, joue cependant un rôle assez important dans la région où il apparaît. Cette importance est due à la présence d'une ou plusieurs barres calcaires énormes entre deux niveaux marneux tendres. Les marnes supérieures très tendres ont été puissamment entamées par l'érosion qui y a creusé des vallons profonds. Les calcaires compacts, en bancs très redressés dans la bande occidentale, sont restés en relief et constituent entre les escarpements de Thézan à Saint-Victor et la vallée Montseret et du Ripaud, une série de collines très abruptes et élevées : ce sont tous les monticules qui se dressent à l'Ouest de la route de Thézan à Portel. La colline de Donos et les escarpements au sortir de Thézan sont parmi les plus importants.

La dépression marneuse qui va de Donos au ruisseau du Ripaud est un véritable vallon fermé de toutes parts et généralement bien cultivé. Après une interruption au niveau du Saut, il est continué au Nord par celui qui longe le pied de Montagut, derrière Thézan.

Quant à la bande orientale elle forme un des reliefs les plus importants de la chaîne de Fontfroide, puisqu'elle se maintient sur plus de 5 kilomètres entre 200 et 300 mètres d'altitude, isolée de tous les côtés.

La colline de Roquelongue, étroite et allongée, se dresse brusquement à 166 mètres au milieu d'une plaine basse, elle a donc son importance.

Stratigraphie. — Je commencerai cette description par la bande occidentale qui fournira les coupes les plus complètes, et je la suivrai de Thézan jusqu'à Ripaud. Les coupes seront très comparables, mais cependant pas absolument identiques, et nous verrons que la composition de l'étage danien se modifie un peu en allant vers le Sud, les calcaires diminuent, tandis que les marnes et les grès prennent la prépondérance.

Thézan. — Au sortir de Thézan, en se dirigeant au Sud-Est, on trouve immédiatement une colline très saillante qui borde la route au Sud-Ouest, puis derrière, une dépression assez large, quoique accidentée, et enfin le rebord du vaste plateau de Poursan[1]. De la route au plateau de Poursan on peut observer cette succession très complète (voir fig. 40) :

1. Psammites du Sénonien dans lesquels est tracée la route.

2. Grès et poudingues rougeâtres difficilement visibles et par places seulement à cause des cultures.

3. Calcaire marneux, *noduleux*, paraissant *laminé*, à *nodules écrasés*, blanc jaunâtre, peu visible aussi (Danien inférieur).

4. Calcaire compact en très gros bancs, mamelonné à la surface, aux contours arrondis, de couleur claire. Les parties superficielles des bancs qui ont été un peu décomposées sont cristallines, gris clair, avec taches claires et sombres. Les parties profondes, au contraire, sont d'un blanc très légèrement grisâtre ou jaunâtre, la pâte est très fine, *sub-lithographique*, la cassure esquilleuse et la masse traversée par des filets spathiques extrêmement ténus. Par places ces calcaires sont *bréchoïdes* et les cailloux inclus, de petite taille, sans contours

[1] Je donne le nom de « *plateau* » à cette vaste surface qui n'est cependant pas un plateau au sens géologique du mot, car les couches n'y sont point horizontales, mais accidentées de plissements et souvent très redressées, mais la surface en a été aplanie par l'érosion et on peut la considérer comme sensiblement horizontale en général. Dans le pays cette région est communément désignée sous le nom de «*Poursan* », d'une bergerie située non loin de « la Platrière ».

bien définis, entourés ordinairement d'une zone décolorée, se détachent en gris ou en noir sur le fond clair de la roche. Les parties *bréchoïdes* forment des *ellipses* ou des *amandes* dans les parties homogènes. On remarque beaucoup de sections de *coquilles lacustres* (**Bauxia, Paludines**) dans les parties un peu moins compactes. Ces calcaires sont très fossilifères et j'y ai recueilli :

Bauxia disjuncta Math.
Bauxia fuscostriata Sandb.
Vivipara Bosquiana Math.
Vivipara Beaumonti Math.
Cyclotus solarium Math.
Cyclophorus Matheroni Nicolas
Palæostoa Marignanensis Roule
Diplommatina primordialis Nic.

5. Calcaire noduleux marneux à *nodules écrasés*, blanchâtre.

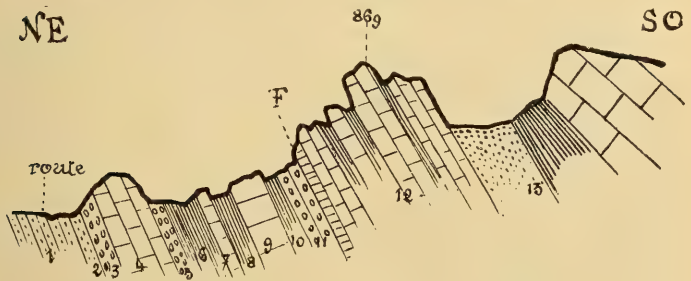


Fig. 40. — Coupe au sortir de Thézan.

6. Marnes grumeleuses jaunâtres.

7. Calcaire compact noduleux formant une petite barre saillante.

8. Marne jaune.

9. Calcaire en grosse masse sans stratification apparente, gris de fumée, à surface arrondie ; grosse barre très saillante.

10. Marne semblable à 8.

11. Calcaire *avec cailloux divers*, sombres, de la grosseur d'un œuf ou plus, constituant un véritable *poudingue* assez tendre et ne donnant pas un relief bien sensible.

12. Calcaire lacustre compact, jaune clair, très dur, cassant, en très gros bancs bien réglés, formant de grandes tables presque verticales, coupées à angle droit, se délitant en blocs polygonaux à arêtes vives. Ce sont les calcaires du Thanétien, j'y ai trouvé **Physa prisca** Noul.

Les nos 2 à 11 représentent le Danien. J'ai pris comme limite entre le Crétacé (Danien) et l'Eocène (Thanétien) les *calcaires à cailloux* ou les *poudingues* au-dessus desquels commencent les calcaires à **Physa prisca** et **Vivipara** groupe **aspersa** qui sont franchement

thanétiens. C'est un repère qu'il est facile de trouver dans presque toutes les coupes.

Les marnes rougeâtres ou jaunâtres, souvent grèseuses, inférieures aux poudingues peuvent représenter avec eux le *Vitrollien* du bassin d'Aix.

Le Saut. — Plus au Sud, entre la maison du Saut et le sommet de Montmija, on voit la succession suivante :

1. Psammites sénoniens.
2. Marnes blanchâtres.
3. Calcaire sombre à gros *pisolithes* (2 m.).
4. Marnes grisâtres.
5. Calcaire marneux noduleux gris.
6. Marnes grises, puis jaunes.
7. Calcaire noduleux, grisâtre, *laminé* et calcaire avec *pisolithes* formant une petite saillie (2 m.)
8. Marnes *panachées* jaunes ou gris bleu, et calcaire marneux feuilleté, gris (50-60 m.)
9. Marnes *panachées* de vert et de violet (5 m.)
10. Calcaire bréchoïde.
11. Calcaire noir fétide rempli de *coquilles lacustres* et de fragments de test blanchâtres. Malheureusement les coquilles sont écrasées ou déformées, à l'état de moules internes et la détermination en est impossible. J'ai cependant pu y reconnaître :

Paludina aff. **Mazeli** Roule — **Palæostoa** sp.
Cyclotus Heberti ? Roule — **Limnea** sp.

12. Calcaire gris massif très dur et calcaire jaunâtre.
13. Calcaire massif gris ou rosé à veinules spathiques, d'une dureté et d'une compacité extrêmes.
14. Calcaire massif très dur, en grosses masses, arrondies à la surface, rosé, saccharoïde par places. Il forme la première corniche en face du Saut.

En ce point les marnes et calcaires marneux de la base sont extrêmement développés et les calcaires compacts (12 à 14) sont un peu différents de ceux de Thézan.

Donos. — Après avoir dépassé le large vallon de la Combe de Paradis et du ruisseau de Donos, on retrouve à Donos la ligne de collines dentelées formées de bancs énormes de Calcaire de Rognac avec un système marneux supérieur très épais qui donne lieu à un important vallon qui s'étend de Donos à la route de Fontjoncouse.

A partir de la route en marchant au Sud-Ouest, c'est-à-dire vers l'extrémité septentrionale du Pech de la Sebo, j'ai relevé la succession ci-dessous (voir fig. 41) :

1. Psammites sénoniens très micacés, tendres, sur lesquels court la route.

2. Grès et marnes de la *base* du Danien.

3. Calcaire compact gris très clair en gros bancs, noduleux par endroits. Il forme une crête élevée, déchiquetée, très abrupte; les bancs sont très redressés, presque verticaux. Il renferme :

Bauxia disjuncta Math. **Vivipara Bosquiana** Math.
Bauxia bulimoïdes Math. **Vivipara Dieulafaiti** Roule
Rognacia abbreviata Math.

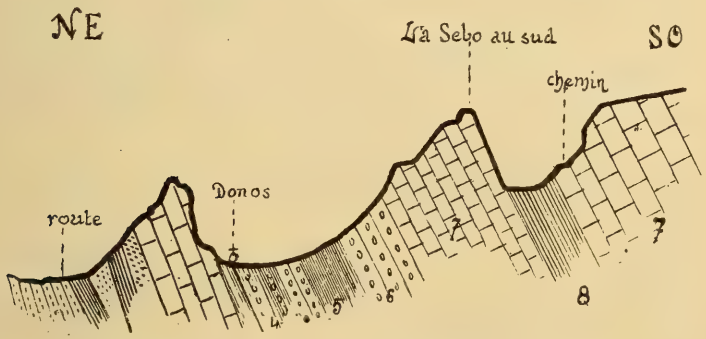


Fig. 41. — Coupe de Donos au Pech de la Sebo.

4. Marnes *panachées* à nodules calcaires.

5. Marnes rouges grèseuses.

6. Calcaire à *nodules calcaires* très abondants constituant une sorte de poudingue.

7. Calcaire jaune clair, dur, compact, à pâte fine : **Physa prisca**.

Le vallon est creusé dans les marnes et les grès tendres 4 et 5. Le calcaire 7 à *Physes* est Thanétien,

Montplaisir. — Un peu avant la route de Fontjoncouse, les vrais calcaires compacts du Danien moyen disparaissent en grande partie, ils sont remplacés par des calcaires à nodules ou des poudingues et une alternance répétée un grand nombre de fois de marnes panachées, de calcaire marneux et de grès ainsi qu'on peut s'en convaincre par la coupe suivante relevée de la bergerie Mont-

plaisir à l'entrée des gorges pittoresques que suivent la route de Fontjoncouse et le ruisseau de Ripaud :

1. Psammites sénoniens sur lesquels est bâtie la bergerie de Montplaisir.

2. Conglomérat formé de *pisolithes*, marnes *panachées*, rougeâtres, blanchâtres, grumeleuses.

3. Grès rougeâtre et marnes *panachées*. Poudingue à cailloux gris foncé *pisolithiques* très épais produisant une crête élevée et dentelée. Au contact de ce poudingue on voit un calcaire sombre très dur en gros bancs redressés en un mur presque vertical.

4. Alternance de petits bancs calcaires grisâtres et de marnes à *nodules écrasés* blanchâtres ou violacés.

5. Marne grise.

6. Ensemble de calcaire noduleux, poudingues, marnes lie de vin, marnes noires ou calcaire marneux noir et calcaire grisâtre formant une barre un peu saillante. Les marnes noires contiennent de nombreuses coquilles écrasées indéterminables pour la plupart. J'ai cependant pu reconnaître :

Cyclotus Heberti Roule
Palæostoa hispanica Oppenh.
Limnea sp.

7. Barre de calcaire gris clair avec veinules de calcite et calcaire marneux *laminé*.

8. Alternance de marnes noduleuses à nodules écrasés, de marnes grèseuses panachées, de calcaire rougeâtre noduleux, de grès rouge, de marnes lie de vin et de petits bancs de calcaire jaunâtre.

9. Calcaire gris clair à cailloux noirs en bancs épais.

10. Calcaire gris et calcaire rougeâtre dur compact, à nodules écrasés et à fossiles lacustres (**Physes, Paludines**) écrasés.

L'Eocène commence avec les calcaires 10 et peut-être déjà avec 9, la limite n'est pas nette, mais les calcaires 10 sont certainement thanétiens, un banc légèrement marneux, intercalé, contient :

Vivipara de grande taille, probablement **V. aspersa.**
Physa de grande taille : **Physa prisca**?

L'ensemble des zones 2 à 8 est bien danien, les calcaires marneux noirs à fossiles écrasés contiennent des espèces de l'Etage de Rognac (Bégudien), et nous les retrouvons identiques en face de Montplaisir, à Pradines, au-dessous des calcaires compacts à *Bauxia*, au Saut, et près de Thézan.

Le Cingle. — La pente orientale de la montagne de Saint-Victor nous fournira une très bonne succession du Danien. Elle montre l'*énorme développement* que prennent les marnes, les grès et les poudingues, et la *réduction* des calcaires compacts si importants à Thézan, à Donos ainsi que dans la bande nord-orientale (Montseret, Pradines). A partir de la route, au niveau de la bergerie au Sud du Cingle, on observe en montant jusqu'à l'escarpement de Saint-Victor (voir fig. 42) :

1. Psammites sénoniens, au niveau de la route et du ruisseau du Ripaud.
2. Grès rouges ou bruns micacés avec nodules ferrugineux à patine noire, très grossiers. La bergerie s'élève sur ces assises.
3. Marnes grèseuses rouges.
4. Marnes *panachées* et calcaire *laminé* blanchâtre.
5. Calcaire marneux plus ou moins noduleux, laminé.
6. Calcaire marneux à *pisolithes*.
7. Calcaire grèseux très dur, gris foncé.
8. Calcaire gris jaunâtre ou rougeâtre, à pâte fine, à veinules de calcite, avec cailloux noirs, *bréchoïde*, très dur. Les calcaires 7 et 8 forme une barre souvent assez saillante. Ils représentent les calcaires moyens compacts de Thézan et de Donos.
9. Marnes *panachées* et calcaire laminé.
10. Calcaire grisâtre ou jaunâtre, moucheté de noir, avec *cailloux* et *pisolithes*.
11. Calcaire jaune clair, *sublithographique* très dur.
12. Grès blanchâtre ou jaune, tendre avec marnes rouges à la base.
13. Marnes rouges ou violacées.
14. Alternance de grès *rouge vif* très fin et de poudingues.
15. Poudingues à cailloux calcaires et grèseux unis par un ciment de grès *rouge*, d'une épaisseur de 6 à 8 mètres, passant à :
16. Grès rouge grossier.
17. Grès rouge et marnes grèseuses.
18. Calcaire jaune clair, très dur, à grain fin formant l'abrupt qui porte à son sommet la chapelle de Saint-Victor. Il renferme **Physa prisca** Noul., avec lui commence l'Éocène.

Ici comme tout le long du plateau de Poursan et de Saint-Victor, depuis Thézan, le Danien plonge à l'Ouest ou au Sud-Ouest sous l'Eocène, la superposition est des plus normales.

Depuis Donos jusqu'à Ripaud la route suit le centre d'un anticlinal très court dont la voûte a entièrement disparu et qui montre

au centre le Sénonien, puis le Danien recouvert à son tour sur la retombée occidentale par l'Eocène.

Au niveau du tunnel de Ripaud on voit les couches plonger périclinalement de l'Ouest à l'Est en passant par le Sud, avec les grès sénoniens au centre, puis les grès et marnes du Danien inférieur, surmontés par les calcaires noduleux ou compacts du Danien moyen.

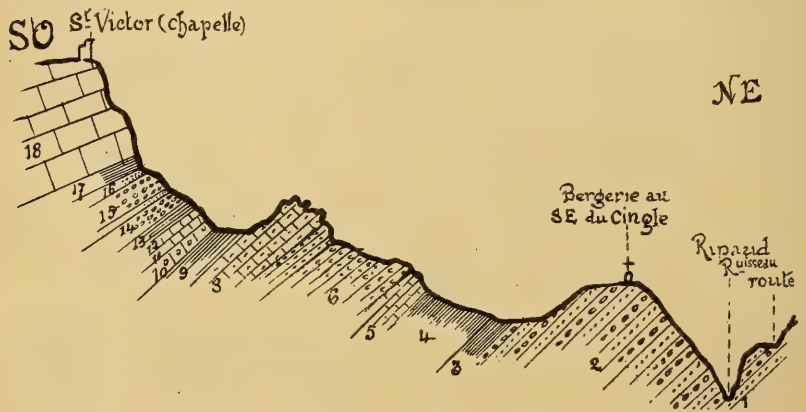


Fig. 42. — Coupe du Cingle à Saint-Victor.

Le Danien se montre encore un peu au Sud-Ouest de Ripaud, au pied de la montagne de Saint-Victor : là il finit en coin entre l'Eocène et le Lias et l'Infra-Lias qui se mettent directement mais *anormalement* en contact avec l'Eocène.

Pied Sud-Est de Saint-Victor. — Dans un petit ravin qui suit le pied Sud-Est de Saint-Victor en face de Ripaud, le Danien se montre ainsi composé (voir fig. 48) :

1. Calcaire cristallin blanc, saccharoïde, très dur, en gros bancs avec veinules de calcite (Hettangien).
2. Calcaire marneux délité, *panaché*, et marnes panachées grumeleuses (5 m.)
3. Calcaire lacustre *sublithographique*, gris clair, *bréchoïde*, à petits cailloux foncés ou très clairs, petits pisolithes clairs ou sombres (3 m.)
4. Marnes rouges à nodules calcaires et calcaire *laminé* (30 m.)
5. Poudingue-brèche à gros éléments de grès rouge siliceux et de calcaire lacustre unis par un ciment grèseux rouge, alternant avec des marnes grèseuses rouges consolidées.

6. Calcaire lacustre clair en gros bancs avec **Physa prisca** et **Vivipara** sp.

On a là, très réduit, un Danien complet avec ses calcaires typiques au milieu (3), ses marnes inférieures, ses grès et ses poudingues supérieurs, surmonté par le Thanétien bien caractérisé par ses fossiles.

Bande orientale. — De Ripaud à Saint-André-de-Roquelongue (colline de Roquelongue) s'étend une large bande de Danien, très importante au point de vue topographique par sa largeur et son altitude, ainsi que je l'ai dit au début du chapitre. Elle ne montre que la partie inférieure et moyenne du Danien, le reste a été arrasé et ce sont les calcaires compacts à **Bauxia** et **Cyclophores** qui terminent la série. Les couches sont disposées en synclinal peu profond et la surface est une *garrigue* des plus caractérisées avec des *rascles* comme ceux des calcaires aptiens : l'apparence est la même.

Les Aguillons. — Qu'on relève la coupe de l'escarpement du côté Ouest ou du côté Est, elle sera la même, mais le point où elle se présente le mieux est en face de la ferme des Aguillons près de l'extrémité Nord de la montagne (voir fig. 43).

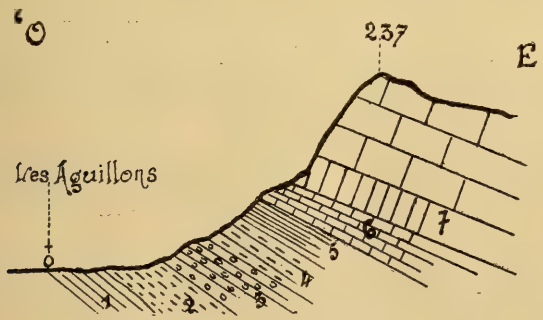


Fig. 43. — Coupe des Aguillons au point 237.

On y voit :

1. Psammites sénoniens sur lesquels se trouvent les Aguillons.
2. Grès rougeâtres, difficiles à séparer de ceux du Sénonien. C'est la *base* du Danien.
3. Marnes *panachées* noires ou violacées avec nodules calcaires.
4. Calcaire marneux, blanchâtre, schisteux.
5. Marnes schisteuses grisâtres, rouges, violacées.

6. Calcaire à *nodules écrasés* schisteux.

7. Calcaire lacustre en gros bancs gris très clair ou blanc, un peu marneux et noduleux. Au point par où passe la coupe je n'y ai pas rencontré de fossiles, mais à quelques centaines de mètres plus au Nord à l'entrée du vallon en face du domaine des Clauses, j'ai recueilli dans des bancs un peu moins compacts la faune suivante des plus caractéristiques :

Bauxia disjuncta Math. — **Cyclotus solarium** Math.
Vivipara Bosquiana Math. — **Œufs d'Emides**?
Cyclophorus Matheroni Nicolas

8. Calcaire lacustre en gros bancs, très dur, *sublithographique*, gris très clair ou blanc. C'est lui qui constitue le sommet de la montagne où il donne de belles surfaces de *rascles*, les bancs étant très peu inclinés.

Pradines, Combe-Longue. — A l'Est des Clauses, en face de Pradines, on voit à la base, au-dessus des psammites sénoniens bien micacés et tendres, des grès foncés, graveleux, passant à des poudingues à la partie supérieure. C'est toujours l'extrême *base* du Danien. Au-dessus comme sur l'autre flanc du synclinal, vient un ensemble de marnes *panachées* et de marno-calcaires *noduleux*, schisteux. Ces marnes sont surmontées par un calcaire marneux *noir*, *bréchoïde*, fétide, rempli de *débris de coquilles lacustres* indéterminables. Au-dessus, sont les vrais calcaires de Rognac (n° 8 de la coupe précédente) qui, moins compacts et noduleux à la base (n° 7), renferment abondamment :

Bauxia disjuncta Math. — **Cyclophorus heliciformis** Math.
Vivipara Bosquiana Math. — **Palæostoa hispanica**? Oppenh.

En marchant de Pradines vers le Sud, dans la direction de Combe-Longue, et en suivant le vallon qui longe le pied Est de l'escarpement danien, on observerait toujours la même succession (voir fig. 16).

En face du point 282, l'Aptien se met en contact directement avec le Danien, il en est ainsi jusqu'à Ripaud.

Nord-Est du Four à Chaux. — A peu de distance au Nord-Est du Four à Chaux (Ripaud), au milieu des calcaires aptiens il y a un petit synclinal très court, elliptique, dirigé Nord-Sud, couché à l'Ouest, rempli entièrement de Danien supérieur identique à celui

que nous avons vu dans la coupe du Cingle. La succession est la suivante de l'Ouest à l'Est (voir fig. 44) :

1. Calcaire gris en gros bancs, dur, avec *Orbitolines* (Aptien).

2. Calcaire *englobant des cailloux* bien roulés, assez gros, formant parfois des bancs épais de vrais poudingues. Les éléments sont des calcaires aptiens, des silex de l'Aptien, des grès quartziteux du Gault ou du Cénomanien, des grès sénoniens, des calcaires lacustres (Rognac moyen). Par endroits ils sont peu roulés, encore anguleux, c'est alors une brèche. Ces cailloux, comme on le voit, sont tous d'origine essentiellement *locale*.

3. Argiles grèseuses rouges à petits cailloux de calcaire lacustre et autres.

Fig. 44. — Coupe au Nord-Est du Four à Chaux.

4. Calcaire *noduleux*, grumeleux, *laminé*, à cailloux de calcaire aptien et silex.

5. Marnes grèseuses panachées, surtout *rutilantes*, alternant avec des poudingues. Elles sont entamées profondément en un ravin qui les parcourt du Nord au Sud et constituent le centre du synclinal.

6. Poudingues puissants (comme 2) alternant quatre fois au moins avec des marnes argilo-grèseuses *rouges*, identiques aux argiles n° 3 ; ils forment des corniches saillantes au milieu des couches tendres.

7. Calcaire massif ou en très gros bancs de 1 m. à 1 m. 50 d'épaisseur, très blanc, à grain fin, extrêmement dur. C'est probablement de l'Aptien.

Les calcaires moyens et la base du Danien ne sont pas représentés ici, il n'y a que les couches tout à fait supérieures correspondant aux n^{os} 13 à 17 de la coupe du Cingle à Saint-Victor.

Tauran. — Au Nord-Est de ce point, sur le chemin de Tauran, entre la métairie et la route de Portel-Ripaud, un petit pli synclinal couché, allongé dans la direction Sud-Est-Nord-Ouest au milieu de

l'Aptien montre le Danien supérieur avec une composition identique à celle que nous venons de voir. Ce sont des calcaires à cailloux *panachés*, des poudingues alternant avec des argiles *rouges* au milieu desquelles ils forment des barres saillantes (voir fig. 45).

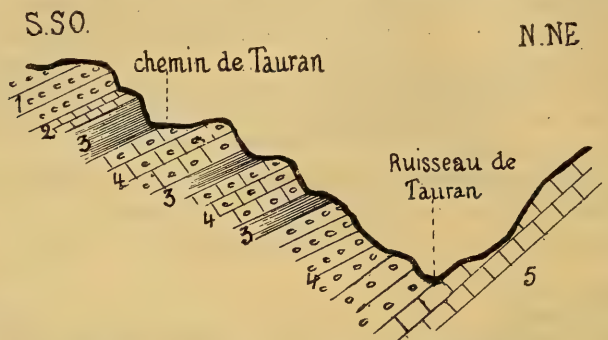


Fig. 45. — Coupe du synclinal de Tauran.

1. Poudingues panachés. — 2. Calcaire laminé. — 3. Argiles grèseuses rouges. — 4. Poudingue-brèche panaché, calcaire à cailloux. — 5. Aptien.

Après avoir dépassé le vallon de Tauran pour descendre du côté de Combe-Longue, dans la Pinède, les mêmes poudingues *panachés* et argiles *rouges laminées* se montrent dans un pli couché au Nord-Est. Cet ensemble est surmonté au Sud-Ouest par l'Aptien de Combe-Longue et repose au Nord-Est sur les psammites sénoniens de la Pinède. Cet affleurement allongé du Nord au Sud est très restreint et se montre sur un peu plus d'un demi-kilomètre seulement (voir la coupe de Combe-Longue, fig. 16).

Colline de Roquelongue. — Il ne nous reste plus à examiner l'Etage de Rognac qu'entre Saint-André-de-Roquelongue et Montseret, à la colline de Roquelongue qui porte de curieuses ruines à son extrémité Sud-Ouest. Le pendage des couches s'y fait à l'Ouest ou au Nord-Ouest et le flanc Sud-Est est très abrupt, presque à pic, tandis que le flanc opposé descend en pente assez douce. Voici la coupe que j'ai relevée à l'extrémité Sud-Ouest, sous les ruines du château (voir fig. 46) :

1. Psammites sénoniens tendres, rouge foncé.
2. Poudingue à ciment grèseux, grisâtre, avec grains de quartz jaune et gros *pisolithes*.

3. Marnes *panachées* blanches et violettes avec grains de limonite.

4. Calcaires blanc grisâtre, compacts, en gros bancs, noduleux, à veinules spathiques. Ils renferment :

Bauxia disjuncta Math. **Vivipara Bosquiana** Math.
Cyclophorus heliciformis Math.

Les *Cyclophores* sont particulièrement abondants.

5. Calcaire de teinte très claire, un peu jaune, en gros bancs très compacts, à pâte fine, beaucoup plus dur que le précédent, à filets spathiques très ténus. Il recouvre tout le sommet de la colline et porte les ruines du château. Il renferme de nombreux fossiles visibles surtout par leurs sections, la dureté de ces calcaires ne permettant pas de les dégager. Néanmoins j'y ai reconnu :

Bauxia disjuncta Math. **Cyclophorus heliciformis** Math.

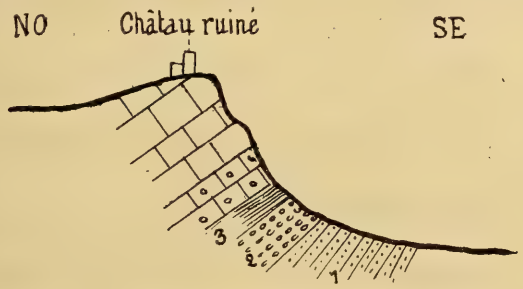


Fig. 46. — Coupe de la colline de Roquelongue.

Il n'y a rien au-dessus, le Danien supérieur a été enlevé.

Quelques centaines de mètres plus au Nord, sur les bords de l'Aussou, on voit encore une petite colline arrondie formée de calcaires daniens comme les calcaires 4 et 5 de la coupe précédente, et c'est là que finit la bande orientale danienne.

Caragulle. — Le Danien se poursuit du côté de l'Ouest, entre Thézan et le château de Caragulle, sur toute la bordure septentrionale du plateau de Poursan, mais sa constitution y est bien moins nette que sur le rebord oriental. Il se compose aussi de grès, calcaires marneux plus ou moins noduleux, marnes feuilletées et calcaire lacustre noduleux, dans lequel je n'ai pu rencontrer de fossiles.

Pour compléter cette étude du Danien, je vais donner maintenant très succinctement quelques détails sur cet étage dans les régions immédiatement avoisinantes, le Minervois et le chaînon de Saint-Chinian, où il a été suivi avec soin.

Minervois. — Au Nord-Ouest de Caragulle, sur le bord de la feuille de Carcassonne, M. Bresson[1] a signalé à la butte 151 (au Nord-Est des Palais) des calcaires *lithographiques* à *Bauxia disjuncta*, *B. bulimoïdes*, *Vivipara Dieulafaiti*, *Cyclotus solarium* surmontés de marnes *rutilantes* avec grès et conglomérats que M. Bresson rapporte du *Montien*.

Plus à l'Ouest, entre Moux et le Signal du Boucher, dans l'Alaric, le même auteur[2] a indiqué le Danien formé à la base d'un calcaire marneux plus ou moins rosé, puis d'une série d'argiles et de grès, avec *os de Reptiles*, surmontée d'une puissante assise (30-40 m.) de calcaire lithographique, moucheté de rouge et de gris avec *Bauxia disjuncta*, *B. bulimoïdes*.

Enfin, il en existe encore des lambeaux dans les massifs de Tournissan[3] et du Costage et sur la bordure du massif de Monthoumet, (Belcastel et Bux). Partout le calcaire lacustre est surmonté du Danien supérieur (*Montien*, selon M. Bresson), formé de marnes *rutilantes* (30-60 m.), grès et conglomérats supportant en parfaite concordance le Thanétien à *Physa prisca*.

Chaînon de Saint-Chinian. — Au Nord de la vallée de l'Aude qui sort du cadre de cette Monographie, je rappellerai seulement que M. Depéret[4] a signalé le Danien dans la région du chaînon de Saint-Chinian, avec une composition identique à celle que nous lui avons trouvée plus au Sud dans les Corbières. M. Depéret y distingue trois termes :

a) *Le Grès de Saint-Chinian*, très puissant (80 m. environ), est formé de grès grossiers *lie de vin*, passant souvent à des conglomérats à galets peu roulés de quartz blanc, de lydiennes, de schistes et de calcaires paléozoïques, avec intercalations de zones limoneuses rouges ou bariolées, à *ossements* de grands *Dinosauriens* (Pierrerue près Saint-Chinian, environ d'Assignan, Cruzy, Quarante) : *Titanosaurus*, *Dryptosaurus*, *Cratæomus*.

[1] Bresson, *C. R. Coll. carte géol.*, Camp. 1898, feuille de Carcassonne, p. 45-46.

[2] Bresson, *C. R. Coll. carte géol.*, Camp. 1896, feuille de Carcassonne, p. 76.

[3] Bresson, *C. R. Coll. carte géol.*, Camp. 1897, feuille de Carcassonne, p. 74

[4] Depéret, *C. R. Coll. carte géol.*, Camp. 1898, feuille de Narbonne, p. 48, et : Aperçu sur la géologie du chaînon de Saint-Chinian, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XXVII, p. 686.

b) *Les marnes et calcaires de Rognac* sont composés de plusieurs barres calcaires, séparées par des marnes rouges ou rosées à concrétions pisolithiques. Les calcaires sont compacts, blancs ou roses, à pâte *sublithographique*, souvent *bréchoïdes*, comme ceux des Corbières. Ils contiennent dans les parties plus marneuses :

Cyclophorus heliciformis Math.
Lychnus urgonensis Math.
Cyclotus solarium Math.
Bauxia sp.
Limnæa sp.
Palæostoa sp.
Auricula sp.
Pupa sp.

c) *Les argiles rutilantes vitrolliennes* sont formées d'argiles grèseuses rouges, de *teinte très vive*, supportant l'Eocène inférieur. La composition de ce troisième terme est, comme on le voit, assez différente de celle que l'on observe dans les Corbières. Sur le bord de la Montagne Noire, il n'y a qu'une assise argilo-grèseuse, tandis que dans les Corbières il y a de nombreuses alternances de marnes, grès, poudingues, petites barres calcaires toujours de teinte très vive, supportant les calcaires thanétiens à *Physes*. Les argiles rouges de Vitrolles n'y forment point une assise *nette* comme en Provence ou dans la région de Saint-Chinian, et, à moins de rapporter au *Vitrollien* tout ce qui est interposé entre le calcaire de Rognac et le Thanétien, on ne peut le distinguer. C'est ce qu'a fait M. Bresson sur la feuille de Carcassonne, en attribuant au *Montien* (= Vitrollien) les marnes rutilantes, poudingues, grès ferrugineux qui supportent en concordance le *Calcaire de Montolieu* et reposent d'autres parts sur le calcaire compact de Rognac.

Dans les Corbières comme sur tout le pourtour de la Montagne Noire la transgression laguno-lacustre a débuté plus tard qu'en Provence. Nulle part il n'existe de trace des formations de Valdonne et de Fuveau d'âge Campanien et Maestrichtien. Dans la chaîne de Fontfroide ces étages sont marins et continuent le Santonien.

La transgression débute avec le Danien et l'Etage de Rognac n'est même pas complet, puisque le Bégudien fait défaut : c'est par les grès et marnes inférieurs *(Grès à Reptiles de Saint-Chinian)* équivalents des *Grès à Reptiles* du Rognac moyen de Provence que commence la série. Le facies marin a donc persisté jusqu'au Danien moyen, dans les Corbières orientales du moins.

FAUNE DU DANIEN

Bauxia disjuncta Math. *(Observ. Tert. Bouches-du-Rhône*, pl. II, fig. 1-4). M. Oppenheim *(Binnenfauna provens. Kreide*), réunit cette espèce à *Bauxia bulimoïdes* Math., cependant il y a lieu de la distinguer et je maintiens ici la première espèce de Matheron.

Très abondant dans tous les gisements, Les Clauses, Pradines, Thézan, Roquelongue, Donos.

Bauxia bulimoïdes Math. *(Observations*, pl. II, fig. 8-9). Moins abondante que la précédente. Donos.

Bauxia (**Leptopoma**) **fuscostriata** Sandb. *(Land. u. süssw.*, pl. V, fig. 8). M. Oppenheim *(loc. cit.*, p. 326), réunit aussi cette espèce à *Bauxia bulimoïdes*, la seule qu'il conserve, mais il me semble que sa forme et sa grande taille (plus de 30 mm.) l'éloignent de *B. disjuncta* ou *B. bulimoïdes*. Rare, Thézan.

Vivipara Bosquiana Math. *(Cat. méth.*, pl. XXXVII, fig. 19-20). Espèce très commune, spire allongée et tours arrondis. Thézan, Pradines, Donos, les Clauses, Roquelongue.

Vivipara Dieulafaiti Roule *(Coq. foss. du calc. lac. de Rognac*, pl. V, fig. 7, et Oppenheim, *loc. cit.*, pl. XVI, fig. 19-20). Forme bien caractérisée par sa spire courte et son dernier tour très développé, globuleux. Rare, Donos.

Vivipara Beaumonti Math. *(Cat. méth.*, pl. XXXVII, fig. 23-24). Spire plus allongée, dernier tour moins renflé que dans *V. Dieulafaiti*. Rare, Thézan.

Vivipara aff. **Mazeli** Roule *(Coq. foss. du calc. de Rognac*, pl. V, fig. 6). Echantillon écrasé paraissant très voisin de cette espèce. Calcaire *noir* du Saut.

Cyclophorus heliciformis Math. *(Observations*, pl. I, fig. 16-17). = *Cyclophorus Luneli* Math. *(Cat. méth.*, pl. XXXV, fig. 12-13). L'espèce *C. heliciformis* a été faite sur des moules internes qui sont ombiliqués, tandis que *C. Luneli* a été décrit au moyen d'échantillons pourvus du test et où l'ombilic est alors extrêmement réduit et la hauteur plus grande. M. Oppenheim a réuni justement ces deux espèces de Matheron. Très abondant à l'état de moules internes. Roquelongue, Pradines.

Cyclophorus Matheroni Nicolas *(Faune malac. du Danien de Saint-Rémy et des Baux*, fig. 5-6). Forme de petite taille, pointue, ombiliquée à tours très arrondis. Assez rare, Thézan, les Clauses.

Cyclotus Heberti Roule *(Coq. foss. du calc. de Rognac*, pl. V, fig. 8). On trouve cette espèce depuis le Fuvélien jusqu'au sommet des calcaires de Rognac, elle est spécialement abondante à la base (Bégu-

dien). Rare, écrasée, dans les calcaires *noirs* du Saut et de la route de Fontjoncouse (début).

Palæostoa hispanica Oppen. *(Binnenfauna provens. Kreide*, pl. XVIII, fig. 27-31). Fragments déjà usés et montrant en partie les lignes *parallèles* à la suture et les fines striations *perpendiculaires* du test, échantillons de très petite taille. Très rare, Pradines et début de la route de Fontjoncouse, dans les calcaires *noirs*.

Palæostoa marignanensis Roule *(Nouv. Rech. Moll. ter. tert. lac. de Provence*, pl. II, fig. 16, et Oppenheim, *Binnenfauna*, pl. XVIII, fig. 22-26). Petite coquille très élégante ornée de stries *fines* et *serrées*. Assez abondant, Thézan.

Rognacia abbreviata Math. *(Observations*, pl. II, fig. 10-12 = *Cyclostoma abbreviata*) et Oppenheim, *Binnenfauna*, pl. XVII, fig. 6-9 et pl. XIX, fig. 14). Très rare, Donos.

Diplommatina primordialis Nicolas *(Faune malac. du Danien*, p. 355 et fig.). Petite coquille pupiforme, allongée à tours peu renflés. Abondant, Thézan.

Limnæa sp. Echantillons un peu déformés que je ne puis rapporter à aucune espèce connue. Calcaire *noir*, le Saut, début de la route de Fontjoncouse.

Cyclotus solarium Math. *(Cat. méth.*, pl. XXXV, fig. 7-11). Mes échantillons sont d'une taille un peu supérieure à celle du type et à spire moins déprimée, un peu conique. Ce serait peut-être une variété, mais ils ne peuvent pas être séparés de l'espèce. Les Clauses, Thézan.

Extension géographique des dépôts lacustres daniens. — Le lac danien s'est étendu à l'Ouest, au moins jusque dans la Haute-Garonne à Ausseing et à Saint-Marcet, ce sont les points extrêmes où l'on ait signalé des calcaires lacustres à *Bauxia*.

Dans l'Ariège on connaît le Danien à Péreille, Tourtouse, Fabas, Mérignon, Biholoup et à Illat, près Foix, en ce point notamment on y trouve des *Cyclostomes* des *Limnées* et *Cyclophorus Baylei*. Partout ces calcaires lacustres de l'Etage de Rognac sont recouverts par les calcaires marins à **Micraster tercensis** *(Garumnien supérieur* de Leymerie).

Plus près de la région de Narbonne, M. Bresson[1] a signalé le Rognac fossilifère *(Bauxia disjuncta, Bauxia bulimoïdes, Paludines)* à Vignevieille (feuille de Quillan). Cet auteur a reconnu une série de lambeaux entre Villerouge et Alet le long de la bordure du massif ancien de Mouthoumet et dans le synclinal d'Arques. Entre

[1] Bresson, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XXVIII, p. 71 et 529.

Mouthoumet et le pont de l'Orbieu, le Danien est très complet: Il montre à la base des grès *(Grès d'Alet)*, des marnes et des conglomérats à *débris de Reptiles*, et au sommet, le calcaire de Rognac à *Lychnus*, *Cyclophorus Luneli*, *Bauxia Baylei*, *B. bulimoïdes*.

Dans les Corbières occidentales, orientales et le bassin de l'Hérault (Saint-Chinian), la transgression lacustre n'a commencé qu'avec le *Rognacien (Grès à Reptiles et Calcaire de Rognac)*, tandis que dans le Bas-Languedoc [1] (Bassin de Villeveyrac, près de la Gardiole), elle s'est fait sentir dès le *Bégudien* bien développé et caractérisé par *Physa doliolum*, *Melania Gourcti*, *Anostomopsis rotellaris*. Au-dessus vient le Rognacien, grèseux à la base *(Grès à Reptiles)* et calcaire au sommet (calcaire des Dentelles de Vallemagne à *Cyclophorus heliciformis*, *Vivipara Dieulafaiti*, *Bauxia bulimoïdes*).

Il y a donc continuité de l'horizon de Rognac depuis la Provence jusqu'à la Haute-Garonne avec une faune identique et un facies semblable.

Résumé du Danien. — Le Danien se compose, ainsi qu'on l'a vu par les coupes que je viens d'en donner, d'une barre de calcaire lacustre *sublithographique* fort épaisse (30 à 40 m.) à *Bauxia*, *Vivipara*, *Cyclophorus*, *Cyclotus*, etc., comprise entre des grès, marnes *panachées*, calcaire marneux *noduleux*, à la base, et des marnes *panachées*, calcaires à *pisolithes* et *poudingues*, au sommet.

Le calcaire est très développé dans la partie septentrionale (Thézan, Donos, les Clauzes, Pradines), il y a au moins trois barres (Thézan) dont l'inférieure est extrêmement épaisse, tandis que la partie supérieure est très réduite.

Dans le Sud au contraire (Ripaud, le Cingle) il y a *réduction* extrême du calcaire compact typique qui ne se montre plus qu'en bancs peu épais et rares, tandis que la masse supérieure constituée par des marnes *panachées*, des grès *rutilants* et des *poudingues*, offre un beau développement.

[1] Roman, *Recherches strat. et pal. Bas-Languedoc*, p. 148.

LA SÉRIE TERTIAIRE

Je vais au début résumer rapidement les grands traits de l'histoire de la région pendant la période Tertiaire.

Le régime lacustre ou laguno-lacustre du Danien continue pendant la plus grande partie de l'Eocène inférieur (Thanétien et Sparnacien). Il faut cependant signaler une première apparition de la mer vers le milieu de l'étage Thanétien, mais très peu importante.

A la fin du Sparnacien, la mer revient encore et a laissé quelques dépôts laguno-marins très localisés.

Mais avec l'Yprésien, la transgression est définitive, l'Yprésien repose directement sur les terrains secondaires ou paléozoïques. Le Lutétien inférieur n'apporte pas de modification, il repose partout en concordance sur l'Yprésien. Au début du Lutétien moyen, la mer se retire définitivement, et la région est de nouveau envahie par un immense lac d'eau douce.

Au commencement de l'Oligocène (Stampien), une lagune s'étend sur tout le bord oriental de la chaîne de Fontfroide, ainsi qu'au Nord dans la direction de Béziers. Le régime saumâtre est attesté par la présence des *Potamides*, des *Hydrobies* et des *Cyrènes*, et ce régime persiste jusqu'à la fin de l'Oligocène.

Avec le Burdigalien supérieur, la mer revient de nouveau du Sud et de l'Est, mais reste cantonnée près de la côte actuelle. Au Miocène moyen (Helvétien), elle va beaucoup plus loin et pénètre jusqu'à Lézignan en formant un golfe profond. A la fin de l'Helvétien, des formes saumâtres commencent à apparaître indiquant une tendance de la mer à se retirer et son remplacement par des lagunes. Avec le Tortonien, elle s'est tout à fait retirée, il y a de nouveau des formations lacustres.

Le Pontien est continental, ainsi que le Pliocène.

Au point de vue tectonique, l'Eocène a été le siège d'un mouvement très important, celui qui a donné son relief à la région. Ce mouvement est certainement *ante-Oligocène*, car l'Oligocène n'a pas été dérangé de sa position première, il est horizontal ou faiblement incliné sur le bord du synclinal, par suite d'un faible mouvement d'affaissement du centre.

Le Miocène repose en concordance sur l'Oligocène et les mouvements de cette époque, si toutefois il y en a eu, ont été d'une très minime importance.

CHAPITRE IV

ÉOCÈNE

I. *ÉOCÈNE INFÉRIEUR (Pars)*

(Thanétien et Sparnacien)

Je diviserai l'étude de l'Eocène inférieur en deux parties, la première comprenant la base et le milieu (Thanétien et Sparnacien), la seconde le sommet (Yprésien). Cette division est fondée sur le facies très différent que présente l'Eocène inférieur à la base et au sommet : La base est en grande partie lacustre, le sommet est marin ou laguno-marin.

Historique. — Je n'aurai pas grand chose à dire après l'Historique du Crétacé supérieur et du Danien avec lesquels l'Eocène inférieur a presque toujours été englobé.

Au début, l'Eocène inférieur lacustre a été balloté, suivant les auteurs, du Crétacé à l'Eocène et réuni au Nummulitique marin.

En 1844, Rolland du Roquand signale le calcaire de Montolieu ; Raulin l'étudie en 1848 et fixe sa place au-dessous du Nummulitique.

D'Archiac *(les Corbières*, 1859) le comprenait dans son *groupe d'Alet*, formé aussi de tout ce qui était supérieur au Crétacé bien caractérisé et inférieur au Nummulitique. Il en donne des coupes assez nombreuses, le décrit, mais sans l'individualiser.

Leymerie le range plus tard à la partie supérieure de son *Garumnien*, mais sans pouvoir autrement préciser son niveau.

Matheron *(Recherches comparatives*, 1862) ne le distingue pas dans les Corbières orientales où il n'a pas encore été signalé, mais il place le calcaire lacustre de Montolieu à *Physa prisca*, au niveau du calcaire de Rilly, reconnaissant ainsi sa vraie position.

Sur la *Carte géologique de l'Aude*, de MM. de Rouville et

Viguier (1887), l'Eocène inférieur lacustre est rapporté au Danien supérieur *(Garumnien)* dans la légende et la Notice explicative.

M. Roussel *(Etude stratigraphique*, 1893) range dans le *Montien* les marnes rouges et calcaires lacustres à *Physa prisca* inférieurs aux couches marines à *Ostrea uncifera, Nummulites, Alvéolines* dont il fait du Suessonien.

En 1896, M. Bresson[1] signale dans la région de Lagrasse les calcaires de l'Alaric à *Physa prisca* et *Paludina* cf. *aspersa* et fixe leur âge en les faisant synchroniques des *Calcaires de Saint-Marc-la-Morée* du bassin d'Aix. M. Bresson[2] indique en outre, au-dessus, un calcaire à *Limnées*, *Physes columnaires* et *Planorbis subcingulatus*, espèces caractérisant l'*horizon de Langesse* du bassin d'Aix (Sparnacien).

Enfin, en 1898[3], j'ai signalé le calcaire *Thanétien* à *Physa prisca* dans la région de Thézan et, en 1900[4], j'ai donné un résumé de tout l'Eocène de Thézan à Coustouge et Jonquières.

L'Eocène de la région qui s'étend du pied de la Montagne Noire à la rive gauche de l'Aude a été étudié par M. Depéret[5] : dans un travail paru en 1899, la stratigraphie et la paléontologie en sont résumés avec détails.

Répartition des affleurements. — Le Thanétien couvre une vaste région qui n'a pas moins de 9 kilomètres, du Nord-Ouest au Sud-Est et près de 6 du Nord au Sud. Tout ce que j'ai appelé le *Plateau de Poursan* et la montagne de Saint-Victor en sont formés. La limite au Nord-Est et à l'Est en est très nette, c'est le rebord de ce grand plateau qui s'élève brusquement au-dessus de la plaine, de Thézan jusqu'à l'ermitage de Saint-Victor. Au Sud, la limite des affleurements est moins nette : du côté de l'Ouest ils vont jusqu'à la vallée de la Roubine, au centre ils atteignent presque le village de Font-joncouse, et à l'Est ils finissent au sommet 386, près du point

[1] Bresson, *C. R. Coll. carte géol.* camp. 1896, feuille de Carcassonne, p. 76-77.

[2] Bresson, Sur la présence des couches à *Physes* et *Limnées* columnaires de l'Eocène inférieur des Corbières septentr., *C. R. Ac. Sc.*, n° 21, 1898.

[3] Doncieux, *C. R. Coll. carte géol.* camp. 1898, feuille de Narbonne, p. 53.

[4] Doncieux, *C. R. Coll. carte géol.* camp. 1900, feuille de Narbonne, p. 44 et seq.

[5] Depéret, Aperçu sur la géologie du chaînon de Saint-Chinian *(B. S. G. F.*, 3e sér., t. XXVII, p. 686, 1899).

marqué sur la carte d'Etat-Major « *Col de Vente-Farine* » et qui, au point de vue topographique, ne répond à rien de bien caractérisé.

Facies lithologique, rôle orographique. — La composition du Thanétien et du Sparnacien est extrêmement simple et nous fournira des coupes toutes semblables et très monotones.

Le Thanétien est formé de 100 à 150 mètres de calcaire lacustre très compact, de couleur claire généralement jaunâtre, à grain fin, en bancs épais sans délits marneux, avec des intercalations assez puissantes de marnes rutilantes plus ou moins grèseuses. Les bancs clairs renferment, surtout à la base, des bancs intercalés de calcaire *noir, fétide,* peu épais et toujours pétris de débris de *coquilles lacustres.*

Le Sparnacien est calcaire ou marno-calcaire, mais la région que j'étudie n'en offre qu'un lambeau de peu d'importance au Nord de Coustouge.

Ces calcaires durs et compacts en gros bancs faiblement inclinés donnent un relief peu accidenté, formé de tables rocheuses que l'érosion s'est bornée à fragmenter, mais qu'elle n'a pu entamer profondément. Elle a creusé à la surface des bancs des cannelures, des sillons et donné des *rascles*, des *lapiez* tout à fait caractéristiques, plus beaux même que ceux de l'Aptien.

Le plateau de Poursan est un relief très important par la surface qu'il occupe et son altitude élevée qui est de 300 mètres en moyenne. Les points culminants de toute la région sont sur le bord oriental du plateau : 370 mètres à Vente-Farine, 376 mètres près du col de Poursan, 348 mètres au Pech de la Sebo et 421 à l'Ermitage de Saint-Victor. Très abrupt sur le côté oriental, il s'abaisse en pente assez douce à l'Ouest et au Sud-Ouest.

L'absence complète de niveau marneux ou de marno-calcaires près de la surface et les fentes dont sont criblés ces calcaires empêchent qu'aucune humidité ne soit conservée à la surface qui est des plus arides. C'est la *garrigue* avec sa rare végétation sèche et épineuse dans tout ce qu'elle a de plus désolé.

Stratigraphie. — Je commencerai l'étude de l'Eocène inférieur par la région de Thézan en la poursuivant dans la direction du Sud comme pour le Danien, d'ailleurs je n'aurai qu'à continuer la plupart des coupes que j'ai données à propos de cet étage qui, ainsi que je l'ai dit, est surmonté par le Thanétien en concordance par-

faite. La limite est même souvent difficile à placer, ces deux étages se présentant sous une facies identique de marnes rouges ou panachées et de calcaire lacustre clair.

Thézan. — Dans la coupe Nord-Est-Sud-Ouest de Thézan au point 269 (Montagut), nous relevons au-dessus des calcaires à cailloux sombres, véritable poudingue par places, que j'ai pris comme limite supérieure du Danien (voir fig. 40) :

12. Calcaire compact jaunâtre très clair, extrêmement dur, à cassure esquilleuse, à pâte *lithographique*, en gros bancs de 0,50 à 1 m. 50 d'épaisseur, bien réglés. Ces bancs très redressés forment de grandes tables presque verticales ; à la surface ils se débitent en blocs polygonaux fissurés, à arêtes vives. Ils constituent des corniches très saillantes séparées par des marnes rougeâtres ou des bancs plus marneux. A la base de la dernière corniche, est un banc de calcaire gris foncé, bréchoïde, très dur, sonore, à cassure tranchante (F) où j'ai trouvé : **Physa prisca** Noulet, **Vivipara** sp. (fragment). Au point par où passe la coupe on voit nettement quatre barres calcaires séparées par des marnes.

13. Marnes grèseuses durcies rougeâtres à la base, plus tendres, panachées, peu ou pas grèseuses à la partie supérieure.

14. Calcaire compact en gros bancs comme 12 formant le sommet 298 et toute la corniche de Montmija.

Les alternances de calcaire en gros bancs et de marnes se voient bien en montant au plateau de Poursan par le chemin qui, partant de Thézan, longe le flanc Ouest de Montagut. On y distingue nettement la deuxième assise grèso-marneuse exclusivement marneuse à la partie supérieure, noduleuse, panachée, très épaisse, sur laquelle reposent les calcaires du sommet 298.

Vente-Farine. — La succession que l'on relève du vallon au Sud du Saut à Vente-Farine (370 m.) est très intéressante en ce qu'elle montre l'intercalation d'un niveau laguno-marin dans le Thanétien lacustre. C'est le seul point où je l'ai constaté, il est bien certain qu'il doit se prolonger au Nord et au Sud le long de l'escarpement dont la composition est constante, mais les éboulis en masquent souvent la pente et en d'autres points, ce niveau n'est pas accessible. Au-dessus des calcaires noduleux laminés, des marnes panachées (voir fig. 47) et des calcaires à pisolithes du Danien, visibles à la base de la pente de Vente-Farine (1), vient :

2. Calcaire jaunâtre en gros bancs bien réglés (Thanétien) formant plus au Nord une grosse barre très saillante.

3. Marnes rouges ou jaunâtres, grossières.

4. Barre de calcaire comme 2.

5. Calcaire jaunâtre délité surmonté d'une zone marneuse grise, assez argileuse (0,40 à 0,60 d'épaisseur) remplie de *coquilles lacustres* plus ou moins écrasées et indéterminables.

6. Calcaire clair, très dur en bancs épais comme 4.

7. Marnes panachées, surtout rutilantes, noduleuses.

8. Calcaire jaune clair, fin, très dur, semblable à 2, 4 et 6. Il renferme des **Physes** écrasées indéterminables spécifiquement.

9 Marnes jaunes et calcaire marneux alternant sur une épaisseur de 3 m.

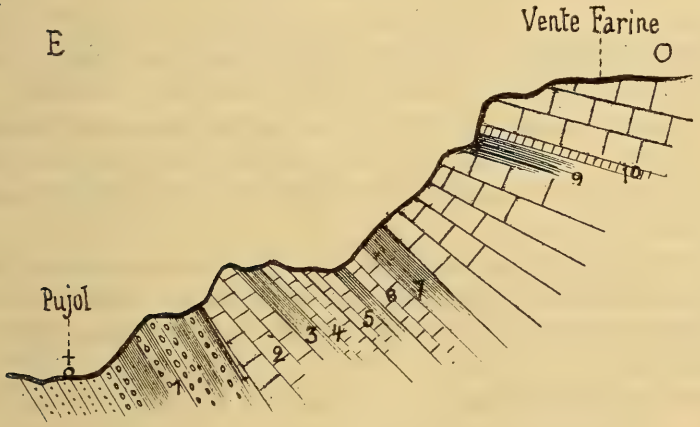


Fig. 47. — Coupe de Pujol à Vente-Farine.

J'y ai recueilli la faune saumâtre suivante totalement nouvelle :

Potamides Siegfriedi nov. sp.
Lampania Brunnhildæ nov. sp.
Lampania Brunnhildæ var. **elongata** nov. var.
Lampania Brunnhildæ var. **bicarinata** nov. var.
Lampania Brunnhildæ var. **ornata** nov. var.
Melanoïdes Thezanensis nov. sp.
Buccinum (Eburna) aff. **Caronis** Brgt
Turritella sp.
Ampullina Farinensis nov. sp.
Bivalves indéterminables.
Polypiers.

Le Thanétien marin n'avait pas encore été signalé dans les Corbières pas plus que dans le Midi de la France.

10. Calcaire noir fétide en un banc de 0,30 à 0,60 centimètres d'épais-

seur. Ce calcaire est rempli de coquilles d'eau douce qu'il est impossible de dégager de la roche très dure avec laquelle elles font corps. Je n'ai pu y distinguer que des **Physes** de petite taille.

11. Calcaire jaune clair comme 8 en très gros bancs, très compacts, allant jusqu'au sommet de Vente-Farine. C'est toujours le Thanétien et plus au Sud, sur le bord de la corniche, j'ai trouvé **Physa prisca** bien conservée.

Donos. — En suivant toujours au Sud le bord de l'escarpement, au niveau du Pech de la Sebo (Donos), on retrouve la coupe du Danien que j'ai donnée plus haut. Les calcaires à nodules calcaires (6) qui forment plutôt un poudingue par lequel se termine le Danien (voir fig. 41) sont surmontés par les calcaires thanétiens (7) où j'ai recueilli des **Physes** se rapportant à **P. prisca** Noul., bien typiques au sommet du Pech de la Sebo et entre Donos et ce sommet.

Les bancs plongent à l'Ouest et à l'extrémité septentrionale de la montagne (au-dessus de Donos) on peut voir plusieurs alternances des calcaires compacts avec des marnes rouges grèseuses (8) sans traces de fossiles.

M. Roussel[1] dit avoir recueilli dans le *Suessonien*, entre Donos et Fontjoncouse, *Ostrea uncifera* et un *Cerithium* voisin de *C. turris;* pour ma part, je n'ai jamais vu de couches marines entre ces deux points.

Route de Fontjoncouse. — La route de Fontjoncouse qui commence à 3 kilomètres au Sud de Donos et coupe en cluse très profonde, sur plus de 1 kilomètre, le bord du massif Eocène de Donos à la montagne de Saint-Victor, nous permettra de donner une succession détaillée de cet Eocène inférieur lacustre qu'il est impossible de voir en parcourant la surface de ce plateau qui n'est qu'un désert pierreux où les affleurements sont masqués par le revêtement uniforme de débris que l'érosion a accumulés. Dans cette cluse, les bancs sont assez fortement redressés et fraîchement coupés, car on a dû souvent entamer la roche pour donner passage à la route en lacets à côté du ruisseau de Ripaud qui vient du col de Vente-Farine, entre le Saint-Victor et Fontjoncouse. Je reprends la suite de la coupe du Danien au point où je l'ai laissée, c'est-à-dire à l'entrée même de la gorge :

[1] Roussel, *Etude stratigr.*, p. 220.

1. Calcaire gris clair à cailloux noirs en très gros bancs (Danien ou Eocène?)

2. Calcaire grisâtre, très dur.

3. Calcaire noduleux, grisâtre, rouge à la surface, extrêmement dur. Un banc intercalé de calcaire marneux durci, laminé, est rempli de grosses *Paludines* (**Vivipara aspersa**?), déformées, écrasées et de *Physes* souvent de grande taille (**Physa prisca**?) également écrasées.

4. Calcaire gris clair.

5. Marnes panachées grèseuses, jaunâtres ou grises.

6. Calcaire gris de fumée.

7. Alternance de grès et de marnes grises.

8. Marnes rouge foncé et marnes grèseuses à *nodules, panachées.*

9. Calcaire gris très clair ou blanc en très gros bancs et d'une dureté extrême.

10. Marnes et grès rutilants.

11. Calcaire gris clair, très dur, à pâte *sublithographique*, en bancs épais.

12. Marnes grumeleuses panachées, rouges et violettes.

13. Calcaire gris foncé.

14. Marnes grumeleuses grises ou jaunâtres.

15. Calcaire gris.

16. Marnes grisâtres.

17. Calcaire gris, clair ou foncé suivant les bancs, fétide, en très gros bancs, dur, à cassure esquilleuse, à pâte très fine, saccharoïde par places, bréchoïde, *à petits fragments plus clairs ou plus sombres que la pâte.* Par endroits il est absolument *noir* et rempli de fragments blancs de test de *coquilles lacustres.*

18. Marnes rouges.

19. Calcaire gris.

20. Marnes rouges grèseuses.

21. Calcaire grisâtre à *fossiles écrasés*, fragmentés.

22. Calcaire et dolomie de l'Infra-Lias allant jusqu'à Fontjoncouse, en contact anormal avec l'Eocène.

Le Thanétien se compose donc d'une longue alternance extrêmement monotone de calcaires en gros bancs, fins et durs et de marnes rouges ou panachées, généralement grèseuses. Les fossiles y sont rares et c'est seulement à la surface des sommets profondément ravinés qu'on a chance d'en trouver et ils se réduisent à de rares *Physes*, ordinairement incomplètes et roulées, mais qui cependant sont suffisantes pour fixer l'âge de cette formation.

Jusqu'au n° 16 de la coupe il n'y a pas de doute, nous n'avons affaire qu'au Thanétien, mais le reste (du n° 17 au n° 21) appartient

peut-être au Sparnacien, sans que je puisse l'affirmer en l'absence complète de tout document paléontologique. Cette attribution au Sparnacien serait basée sur le facies lithologique, car on verra que, sur le bord de la vallée de la Roubine, l'*horizon de Langesse* (Sparnacien) est représenté par des calcaires identiques à ceux du n° 17, surmontant le calcaire à **Physa prisca** et datés par une faune certaine. Mais il ne faut attacher qu'une importance très limitée au facies, puisque des calcaires gris foncé ou noirs à *débris de coquilles* se montrent a tous les niveaux, intercalés dans les calcaires clairs du Thanétien.

Saint-Victor. — En gravissant la montagne de Saint-Victor par sa pente méridionale, on traverse successivement une série de barres parallèles de calcaire lacustre blanchâtre ou jaunâtre, plongeant toujours à l'Ouest ou au Nord-Ouest, séparées par des marnes grèseuses ou des grès de couleurs diverses. C'est la base du Thanétien. Les calcaires renferment l'espèce caractéristique, **Physa prisca** Noul. et des *Paludines* de petite taille (6). (Voir fig. 48). Au-dessus viennent des calcaires grisâtres ou noirs, fétides, très durs, très cassants (7), à grain fin, bréchoïdes, formant le sommet sur lequel est construit l'Ermitage en ruines. Ils constituent le reste du Thanétien ; Ce sont les calcaires 11 à 21 de la coupe précédente.

Toute la surface qui s'étend de Saint-Victor au col de Poursan et au plateau de Poursan proprement dit, ne présente rien d'intéressant à noter : les calcaires blanchâtres ou jaunâtres y alternent avec des calcaires plus foncés, gris ou noirs, mais le sens du plongement des couches varie à chaque instant par suite de plissements secondaires ou de cassures et il est impossible de relever une succession quelconque sur toute cette étendue.

En suivant la limite méridionale des terrains éocènes lacustres, on arrive au vallon du ruisseau du Scié que parcourt la nouvelle route de Fontjoncouse à Coustouge, creusé à la limite de l'Eocène inférieur lacustre et de l'Eocène marin. Les calcaires thanétiens sont ici directement en contact avec les couches *laguno-marines* sparnaciennes et yprésiennes sans intermédiaire de Sparnacien lacustre, à l'inverse de ce qui a lieu plus au Nord-Ouest. Ce Sparnacien laguno-marin sera décrit au paragraphe II de ce chapitre en même temps que l'Yprésien auquel il est intimement lié.

Dans le ravin du ruisseau du Boucha qui descend du plateau de

Poursan, j'ai trouvé assez abondamment **Physa prisca** de grande taille et certains bancs calcaires renferment en outre des graines de **Chara** mises en relief par le lavage de la surface des bancs.

Vallée de la Roubine (Le Rabet). — En pénétrant sur la feuille de Carcassonne, dans la vallée de la Roubine (au Nord, vallée du Rabet), on peut voir le Sparnacien lacustre caractérisé par des fossiles. Il ne passe que très peu sur la feuille de Narbonne, au Sud, et je donnerai sa composition d'après M. Bresson[1] qui a publié en 1898, une coupe complète Nord-Ouest-Sud-Est de la vallée de la Roubine, une des meilleures que l'on puisse observer dans la région.

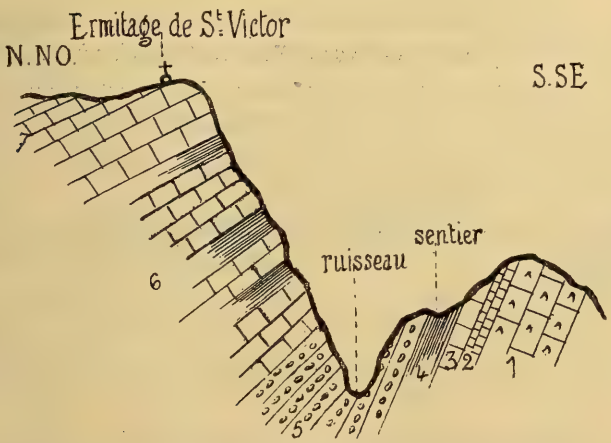


Fig. 48. — Coupe du pied Sud de Saint-Victor.

Le pendage des couches se fait à l'Ouest ou au Sud-Ouest et au-dessus des calcaires thanétiens compacts, clairs, très durs, viennent 25 mètres de calcaire blanc, compact, subcrayeux par places avec, dans les parties les moins dures, **Physa prisca**, **Vivipara** cf. **aspersa**, **Valvata** sp. de petite taille remplissant certains lits. Ce Thanétien est surmonté par 50 mètres environ de calcaire lacustre gris foncé ou noir, quelquefois fétide, bréchoïde, alternant avec des marnes et des grès. Les calcaires renferment, d'après M. Bresson :

Physa prælonga Math.
Physa Draparnaudi Math.
Planorbis subcingulatus Math.
Limnæa sp.

[1] Bresson, *C. R. Ac. Sc.*, n° 21, 1898.

Ces couches sont à leur tour recouvertes par des marno-calcaires à **Miliolites**, **Alvéolines**, **Huîtres**, **Cérithes** et **Potamides**, d'âge sparnacien, comme je le montrerai plus bas.

Les *Physes columnaires* du type de *Physa prælonga* et les *Planorbes* du groupe *subcingulatus* font de ces calcaires lacustres l'équivalent du *Calcaire de Langesse*, dans le bassin d'Aix, rapporté au Sparnacien.

Minervois. — M. Bresson[1] signale également plus à l'Ouest, au-dessus des calcaires à *Physa prisca*, là où l'horizon de Langesse n'est pas représenté par des couches lacustres un complexe de marnes bariolées, calcaire lacustre, grès siliceux roux très durs à **Ostrea uncifera**, et entre Rieux et Caunette un calcaire à **Bryozoaires**, **Polypiers**, **Cerithium** cf. **acutum**, **Turritella** aff. **edita** qu'il considère comme représentant l'*Argile plastique* et les *Sables de Cuise* du bassin de Paris. En ce point, le Sparnacien serait saumâtre ou du moins en partie saumâtre et en partie d'eau douce.

L'Yprésien est entièrement marin.

Vallée du Rabet, Viviers. — En face de la bifurcation de la route de Coustouge et de celle de Saint-Laurent-de-la-Cabrerisse (point 132), les calcaires sparnaciens en gros bancs de 0,50 à 1 m. 50 d'épaisseur, gris foncé ou noirs, très durs, sonores, cassants, sont presque verticaux. Au-dessous vient le Thanétien blanchâtre subcrayeux à *Physes*, *Paludines*, *Valvées*, puis les bancs d'abord verticaux prennent un plongement inverse, à l'Est, et on a une alternance de calcaires compacts jaunâtres, sublithographiques, en bancs puissants et de marnes et grès rouges, répétée deux ou trois fois. C'est toujours le Thanétien (voir fig. 49). Les calcaires forment au milieu des marnes profondément entamées, deux murailles étroites, parallèles dirigées Nord-Ouest-Sud-Est, dont la plus orientale atteint 294 mètres.

Le vallon de Viviers très élargi à son extrémité Sud-Est, véritable cirque allongé fermé de tous côtés par des crêtes très élevées, est un des points les plus curieux de la région. Il a a été creusé aux dépens de puissantes assises marno-grèseuses rutilantes, que l'érosion a enlevées sur une grande épaisseur.

[1] Bresson. *C. R. Coll. Carte géol. Camp.*, 1896, feuille de Carcassonne, p. 76-77.

Caragulle. — L'extrémité du vallon de Viviers débouche près du château de Caragulle, sur le bord Nord-Ouest du plateau de Poursan. A Caragulle affleurent seulement les calcaires du Thanétien où j'ai pu recueillir **Physa prisca** et **Physa elongata** M. de Serres. Ils ne présentent rien de spécial, mais tout près du château, dans l'un des ravins menant au plateau de Poursan, un niveau marneux intercalé dans les calcaires compacts renferme du lignite de mauvaise qualité, mais en assez grande quantité puisqu'on a tenté autrefois de l'exploiter. Les marnes charbonneuses avec des couches entières de bois contiennent des *débris de coquilles*.

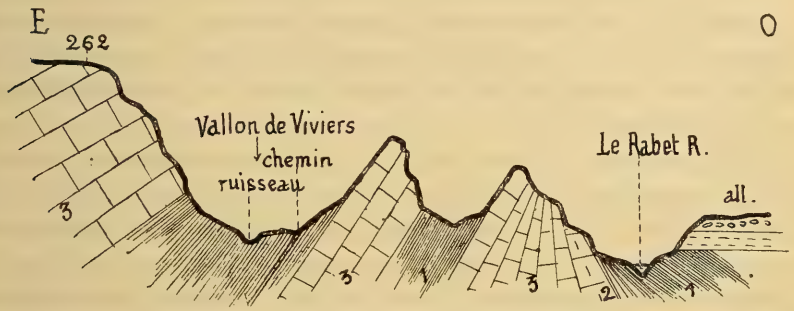


Fig. 49. — Coupe du Rabet au vallon du Viviers.
All. alluvions. — 1. marnes et grès rouges. — 2. Sparnacien. 3. calcaire compact Thanétien.

Donestan. — Sur le chemin qui mène de Caragulle à la chapelle de Donestan, on peut voir intercalée au milieu du Thanétien lacustre une bande de 10 à 20 mètres (?) de large, de grès grisâtres ou jaunâtres et de calcaires grèseux gris, remplis d'organismes marins, en particuliers **Alveolina subpyrenaïca**, **Flosculina melo**, **Nummulites** sp., débris de **Bivalves** ; certaines parties paraissent entièrement constituées par une agglomération de **Lithothamnium** et de **Polypiers**. Près de Donestan, il est impossible de voir même les limites de la bande cachées par la maigre végétation ou la terre rougeâtre, produit de la dissolution des calcaires, qui couvre la surface, et ces couches marines ne se montrent guère que sur le sentier par quelques têtes de bancs qui émergent faiblement. Le contact avec le Thanétien lacustre est donc impossible à observer. Plus bas, près de Caragulle, les calcaires grèseux à **Alvéolines** *semblent* passer

insensiblement aux calcaires lacustres par disparition progressive de l'élément grèseux et des *Foraminifères*. Il y aurait donc là une intercalation marine dans le Thanétien, tout autre que celle de Vente-Farine, où l'on ne trouve pas de *Foraminifères*. Mais il est plus vraisemblable que ces grès soient yprésiens et aient été conservés en ce point grâce à un pli.

Versant méridional de la Montagne-Noire. — J'emprunte à M. Depéret[1] les détails qui suivent sur le *Paléocène* du versant méridional de la Montagne-Noire, afin de donner une idée complète de l'Eocène inférieur de toute cette région.

Dans la cluse de Barroubio, sur les schistes paléozoïques repose un poudingue grossier surmonté par des marnes et des calcaires grumeleux. En d'autres points (ruisseau de Mounio) on observe des marnes roses panachées de blanc avec rognons calcaires et grains de quartz, puis des grès de 1^m 50 d'épaisseur que couronne un calcaire lacustre avec sections de *coquilles* indéterminables. Le calcaire à **Alvéolines** d'âge Lutétien repose directement, suivant les points, soit sur les grès ou les poudingues inférieurs, soit sur le calcaire supérieur. La position de ces couches infra-nummulitiques permet de les rapporter à l'Eocène inférieur qu'elles représentent partiellement ou en totalité.

Sur le bord du massif ancien, la composition de l'Eocène inférieur est donc totalement différente de ce qu'elle est plus au Sud dans les Corbières, c'est un facies de rivage où dominent les éléments détritiques.

FAUNE DU THANÉTIEN ET DU SPARNACIEN LACUSTRES

Physa prisca Noulet *(Coq. foss. S. O. de la France*, 1re éd. p. 12, 2e éd. p. 22 et Sandberger, *Land und süssw. Conch.*, pl. VI, fig. 1). Assez abondant, spécimens de grande taille et de taille moyenne. Thanétien: Thézan, Pech de la Sebo, Donos, Vente-Farine, Saint-Victor, le Cingle, ruisseau du Boucha, Caragulle.

Physa elongata M. de Serres. Forme étroite et très allongée, assez conforme au type de Marcel de Serres non figuré. Très rare. Caragulle.

Vivipara sp. Grosse forme. Je ne l'ai trouvée qu'écrasée et indéterminable spécifiquement. Elle paraît se rattacher à *V.* gr. *aspersa* de Rilly. Thézan, route de Fontjoncouse. Thanétien.

[1] Depéret, *Chainon de Saint-Chinian*, p. 693 et seq.

Physa prælonga Math. Je cite cette espèce d'après M. Bresson. Sparnacien de la vallée de la Roubine.

Physa Draparnaudi Math. (*Cat. méth.* pl. XXXVI, fig. 8). Citée par M. Bresson, des calcaires sparnaciens de la vallée de la Roubine.

Planorbis subcingulatus Math. (*Cat. méth.* pl. XXXV, fig. 26-27). Cité par M. Bresson. Calcaire sparnacien de la vallée de la Roubine.

La faune du Thanétien *marin* sera étudiée plus loin dans la 4e partie (Paléontologie).

Extension de l'Eocène inférieur lacustre dans les régions voisines. — Dans les Pyrénées occidentales où le régime marin a persisté pendant tout le Crétacé et l'Eocène sans discontinuité, il est impossible, dans l'état actuel de nos connaissances, de définir la partie des dépôts qui peut appartenir au Thanétien et au Sparnacien. Les sédiments marins éocènes ont succédé sans interruption aux couches à *Micraster tercensis* du Danien. On lui a attribué les brèches et conglomérats de la Chalosse avec marno-calcaires à *Operculina Heberti*, *Nummulites spileccensis*, *Alveolina*, *Lithothamnium*.

Dans les Pyrénées centrales on peut rattacher au Thanétien-Sparnacien les calcaires à *Miliolites*, *Echinantus*, *Lithothamnium* qui servent de base aux couches à *Alvéolines* et *Velates Schmideli*, car à Illat (Ariège) on voit, d'après M. Bresson[1], quelques bancs lacustres à *Physa prisca* s'intercaler dans les calcaires à *Miliolites*. Plus à l'Est, dans le synclinal de Mouthoumet-Couiza (Aude), le calcaire à *Miliolites* superposé aux *marnes rouges supérieures* daniennes présente à son sommet (près de Luc) une petite couche de calcaire lacustre avec *Limnées* et graines de *Chara*. La base de l'Eocène inférieur serait donc ici encore en grande partie marine.

Dans la région de Montpellier, l'Eocène inférieur est représenté par des conglomérats, des argiles rutilantes et des grès sans fossiles dont l'âge ne peut être fixé. Le travertin de Saint-Gély, Aumelas, Coulondres à *Marchantia sezannensis* et *Flabellaria gelyensis* appartient, d'après de Saporta, au début de l'Eocène.

Du Languedoc il faut aller jusqu'en Provence pour trouver l'Eocène inférieur caractérisé par une faune qui permette de le subdiviser nettement.

[1] Bresson, *C. R. Ac. Sc.*, t. CXXVII, p. 836.

II. *NUMMULITIQUE*

Éocène inférieur (Yprésien).
Éocène moyen (Lutétien inférieur).

J'étudierai dans un même chapitre, sous le nom de *Nummulitique*, l'Yprésien et le Lutétien inférieur groupant ainsi le sommet de l'Eocène inférieur et la base de l'Eocène moyen; ces deux étages ne peuvent pas être séparés, il y a passage insensible de l'un à l'autre. Les conditions de l'Yprésien persistent pendant le Lutétien inférieur, les dépôts sont en continuité parfaite, le facies est le même, il n'y a que la faune qui s'est modifiée et encore trouve-t-on un certain nombre d'espèces communes aux deux étages.

Contrairement au Thanétien, au Sparnacien et au Lutétien moyen, l'Yprésien et le Lutétien inférieur sont marins. Avec le Lutétien moyen la mer se retire pour faire place à des eaux douces dans lesquelles se déposeront des graviers et des sables très épais avec intercalations calcaires à faune *lacustre*.

Historique. — Les auteurs de la Carte géologique de France (1841) ont rangé le *système à Nummulites* dans le groupe Crétacé.

En 1844, Leymerie le premier, étudie l'Eocène marin qu'il appelle *Epicrétacé* dans son Mémoire sur *Le terrain à Nummulites des Corbières et de la Montagne-Noire*. Pour la première fois le *système à Nummulites* est nettement séparé du Crétacé. Dans la première partie de son Mémoire, Leymerie décrit les gisements, dans la seconde les fossiles nouveaux au nombre de 44.

Tallavigne (1847) divise les formations nummulitiques en deux groupes :

a) Le système *Ibérien* qui ne contient que des fossiles tertiaires, il est formé de marnes noires à *Turritelles* terminées par des grès à *Huîtres* et *Cérithes*. Les assises en sont presque *horizontales* (?) d'après Tallavigne.

b) Le système *Alaricien* qui comprend les calcaires et grès du Mont Alaric où Talavigne *ne reconnaît pas de fossiles tertiaires*, mais

des espèces à affinités crétacées. Les couches en sont *relevées* et *discordantes* avec les premières (?).

Raulin (1849), reconnaît aussi les divisions de Tallavigne : système rouge de l'Alaric, marnes noires de la vallée de la Roubine (le Rabet) entre lesquels il y a discordance également, d'après Raulin. Il admet aussi les affinités crétacées du système *Alaricien*.

D'Archiac *(Les Corbières*, 1859) individualise nettement le *Nummulitique* qu'il range dans la *Formation tertiaire inférieure* divisée elle-même en trois groupes : le groupe d'Alet, le groupe nummulitique et le groupe lacustre. Il fait trois divisions dans le groupe nummulitique : à la base les *calcaires à Miliolites*, au milieu les *marnes bleues à Turritelles et calcaires marneux*, au sommet des *marnes, grès et calcaires marneux*. Ces divisions sont bonnes et fort exactes dans l'ensemble.

Matheron, en 1862, dans ses *Recherches comparatives* range au niveau des Sables de Cuise le terrain nummulitique de la Montagne-Noire à *Velates Schmideli*, *Cerithium involutum*, *Fusus longœvus*, *Ostrea multicostata*, *Operculina ammonea*, *Nummulites planulata (?)*, *Voluta ambigua*, etc.

En 1873, Leymerie publie sa *Description géognostique du versant méridional de la Montagne-Noire dans l'Aude*. Il fait trois groupes : le Garumnien (lacustre), le Nummulitique (marin), enfin le calcaire de Ventenac et le grès de Carcassonne *(système carcassien)*, lacustres tous deux. Il indique nettement l'âge Eocène *inférieur* du Nummulitique de cette région. Plus tard, Leymerie remania ce travail et en 1879, après sa mort, il fut publié à ce nouvel état dans le *Bulletin de la Société géologique* (3ᵉ série, t. VII).

Hébert, en 1882, donne une étude assez détaillée du groupe nummulitique du Midi de la France. Dans son troisième paragraphe il s'occupe des Corbières et de la Montagne-Noire dont il divise ainsi l'Eocène marin : à la base, les *calcaires à Miliolites* (rudimentaires), au milieu, les *calcaires à Alvéolines* et à *Amblypygus dilatatus*, au sommet les *marnes bleues à Operculina granulosa*. Il rapporte les deux premières zones au Calcaire grossier *inférieur* et la troisième au Calcaire grossier *supérieur*.

En 1887, M. Roussel [1] donne un schéma général de l'*Eocène des*

[1] Roussel, *Association franç.* Congrès de Toulouse, 1887.

Petites Pyrénées et des Corbières, assez différent de ce qu'on observe dans les Corbières orientales. L'auteur fait de nombreuses divisions pour le détail desquelles je renvoie au travail original. Plus tard, dans son *Etude stratigraphique* il donne des coupes détaillées du Nummulitique de notre région qu'il divise en deux parties, le Suessonien et le Parisien. Au Suessonien il rattache les grès à *Ostrea uncifera* avec quelques *Miliolites*, les grès à *Alvéolines* et *Nummulites* et les marnes rosées d'Albas à *Natica Albasiensis*.

Le Parisien beaucoup plus épais comprend, d'après M. Roussel, des marnes à *Operculines, Nummulites, Turritelles*, des marnes à *Polypiers* au-dessus, enfin des grès et des marnes à *Natices*, *Cérithes* et autres formes très abondantes. Le tout est surmonté par un grès marin à *Cérithes* passant à des couches d'eau douce.

En 1896-97, M. Bresson s'occupe du Nummulitique de l'Est de la feuille de Carcassonne; en 1899 et 1900, M. Depéret, donne la succession du Nummulitique au Nord de la vallée de l'Aude dans la région de Saint-Chinian et le Minervois (feuille de Narbonne).

En 1901, j'ai résumé la composition de l'Eocène marin au Sud de la vallée de l'Aude [1].

Distribution géographique. — L'Eocène marin n'a que très peu pénétré dans la région qu'embrasse cette étude. Il n'est bien développé que dans le Minervois, c'est donc à la limite des feuilles de Narbonne et de Carcassonne, dans la région d'Albas, Coustouge, Tourouzelle que seront ses affleurements.

Tout à fait au Sud, le Nummulitique dessine une sorte de golfe entre le bord méridional du plateau de Poursan et les hauteurs liasiques de Fontjoncouse à Albas, il arrive jusqu'auprès de Fontjoncouse. La vallée de la Roubine et le village de Coustouge sont tout entiers dans cette formation.

Entre l'Orbieu et l'Aude, dans les massifs de Lézignan et de Tourouzelle il y en a des affleurements très restreints mais intéressants parce qu'ils appartiennent au niveau tout à fait supérieur du Nummulitique.

Facies lithologique, rôle orographique. — La base de la formation marine (Yprésien) est entièrement grèseuse avec cependant

[1] On trouvera ces diverses Notes dans les *Bulletins des C. R. des collab. de la Carte géol.* aux feuilles de Carcassonne et de Narbonne.

quelques bancs marneux, mais les grès roux ou sombres, souvent graveleux, tendres ou solidement consolidés y dominent de beaucoup. Ces grès fourniront un relief assez accentué, mais aux formes arrondies, les bancs de grès n'étant pas assez durs pour donner des barres saillantes.

La partie inférieure et moyenne du Lutétien inférieur est marneuse avec des intercalations de bancs calcaires assez épais et compacts. A ces marnes très puissantes correspondent des vallées (Coustouge, la Roubine) ou de profonds ravins (Saint-Jaume près Lézignan).

La partie supérieure du Lutétien marin est exclusivement grèseuse ou caillouteuse (poudingues ou brèches). Les grès sont plus durs que les grès inférieurs, les poudingues et les brèches très compacts et très solides, aussi donneront-ils un relief plus accentué que les premiers.

Dans la région de Coustouge, les collines nummulitiques s'élèvent de 275 mètres à 324 mètres, ce qui constitue des sommités déjà élevées.

Stratigraphie. Région de Coustouge. — A 3 kilomètres au Sud de Coustouge, près du point où la route de Durban à Coustouge fait un coude brusque pour tourner au Nord, débouche un vallon inculte dirigé exactement Est-Ouest, parcouru par un petit ruisseau qui vient se jeter en ce point dans le ruisseau de la Figarole. Ce vallon est limité au Nord par un dôme de calcaire infra-liasique, et au Sud par des collines arrondies, constituées par de l'Yprésien qui s'appuie directement sur les calcaires liasiques ou crétacés, prolongement de ceux que traverse la route au coude dont je viens de parler. A partir des calcaires grisâtres compacts, en gros bancs du Lias moyen, on peut relever la succession suivante du Sud-Est au Nord-Ouest (voir fig. 50) :

1. Alternance de marnes sombres et de grès fins en gros bancs formant des barres très saillantes, redressées. A la base il y a surtout des grès, plus haut des marnes et des calcaires marneux. Les grès renferment :

Alveolina subpyrenaïca Leym. **Nummulites Guettardi** d'Arch.
Nummulites atacica Leym. **Ostrea stricticostata** Raul.

2. Marnes et calcaires marneux bleuâtres en bancs durs pétris de fossiles à la partie supérieure. C'est une vraie lumachelle à **Huitres**, **Potamides**, **Cérithes**, **Natices**. Les espèces sont les mêmes que dans les marnes suivantes.

3. Marnes gris bleu, feuilletées par places ou consolidées en bancs peu épais, tendres, très fines avec cristaux de gypse. J'y ai recueilli la faune suivante en partie nouvelle. Les échantillons sont pourvus de leur test et en très bel état de conservation :

Lampania subacuta d'Orb.
Lampania dichotoma nov. sp.
Cerithium aff. **labiatum** Desh.
Cerithium pireniforme Desh.
Cerithium sp.
Potamides aff. **Palensis** Rouault
Potamides Venei Leym.
Tiaracerithium Cossmanni nov. sp., type et var. **tricincta** nov. var.
Tiaracerithium flexuoso-costatum nov. sp.
Tiaracerithium late-granulosum nov. sp.
Potamides polygonus Leym.
Potamides melaniæformis nov. sp.
Potamides Richei nov. sp.
Potamides Castellinioïdes nov. sp.
Potamides atacicus nov. sp.
Potamides Maraschini Brgt
Melania Almeræ Vidal
Natica brevispira Leym.
Natica acutella Leym.
Natica Albasiensis Leym.
Velates Schmideli Chemn.
Tritonidea aff. **axesta** Bayan
Ostrea stricticostata Raul.
Pinces de **Crustacés**

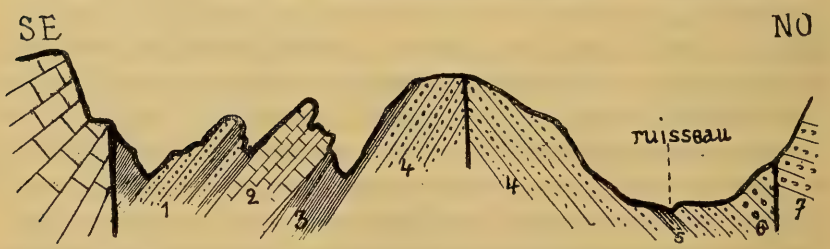


Fig. 50. — Coupe du ravin E. O. au Sud de Coustouge.

L. Lias moyen.

4. Marnes grèseuses jaunes, grès tendres ou formant des bancs durs. Au sommet du mamelon dominant le ravin des marnes bleues, ils deviennent un peu plus sombres, bruns ou rougeâtres, assez tendres et le plongement est inverse, il se fait au Nord-Ouest par suite d'une seconde petite cassure, et c'est le plongement normal, mais il n'y a aucun doute que ces bancs ne soient la suite des premiers, ils leur sont supérieurs. Cet ensemble marno-grèseux qui a de 50 à 80 mètres d'épaisseur contient les mêmes espèces que les marnes 3 et en plus beaucoup d'autres, mais les échantillons y sont souvent empâtés et moins bien conservés. On y trouve en abondance:

Lampania subacuta d'Orb.
Lampania biserialis Desh.
Tiaracerithium Cossmanni nov. sp.
Potamides melaniæformis nov. sp.
Potamides Richei nov. sp.
Potamides Castellinioïdes nov. sp.
Potamides Maraschini Brgt
Natica brevispira Leym.
Natica longispira Leym.
Natica acutella Leym.
Natica Albasiensis Leym.
Auricula sp.
Cardita Tuco Leym.
Ostrea stricticostata Raul.
Alveolina subpyrenaïca Leym.
Flosculina melo d'Orb.
Nummulites atacica Leym.
Nummulites Guettardi d'Arch.
Nummulites Ramondi Defr.
Operculina ammonea Leym.

Au sommet les grès sont moins grossiers, plus marneux, il y a même des bancs exclusivement marneux gris ou jaunes quoique assez durs et c'est là surtout que sont cantonnées les **Alvéolines** et les **Nummulites** avec déjà quelques **Operculines**. Ces grès renferment de nombreux *moulages de trous de vers*.

5. Marnes jaunâtres ou grisâtres fines, avec cristaux de gypse, affleurant au milieu du vallon dans le lit du ruisseau. Elles sont très peu fossilifères et encore les rares spécimens sont-ils écrasés, fragmentés, presque indéterminables. J'ai pu reconnaître :

Potamides Depereti nov. sp.
Cerithium aff. **lemniscatum** Brgt
Natica acutella ? Leym.
Pinces de **Crustacés**

6. Mollasse grossière sombre, très dure, puis poudingue pisolithique.
7. Calcaire dolomitique hettangien.

Je rapporte à l'Yprésien toute la succession jusqu'au n° 5. Le n° 5 représente peut-être les *Marnes à Turritelles* rudimentaires ici et les *Grès supérieurs*. La mollasse et le poudingue 6 appartiennent au Lutétien moyen lacustre.

Un kilomètre plus à l'Ouest, une coupe allant du Sud au Nord et passant à peu de distance à l'Ouest de la colline 309, m'a fourni une succession toute différente, en ce que le Nummulitique *inférieur* (Yprésien) ne s'y montre plus, il finit en pointe derrière la colline 309, et au contact des terrains secondaires il n'y a plus que des grès, des marnes et des marno-calcaires appartenant à la base du Lutétien inférieur, couronné régulièrement au centre du vallon par les *Grès supérieurs à Huîtres et à Cérithes* que nous n'avons pas vus dans la coupe précédente ; ils ne vont pas jusqu'à l'extrémité orientale du vallon.

Reposant au Sud sur les calcaires crétacés, viennent :

1. Grès sombres ou rougeâtres, assez fins, durs à **Alveolina subpyrenaïca** et **Ostrea stricticostata.**

2. Marnes et grès formant un petit relief, en bancs presque verticaux, de 60-80 mètres d'épaisseur. Ces couches sont très fossilifères et renferment :

Lucina corbarica Leym., *les trois variétés.*
Ostrea stricticostata Raul.
Natica acutella Leym.
Natica Albasiensis Leym.
Natica longispira Leym.
Turritella sp., *forme courte, très conique à stries spirales peu nombreuses.*
Solarium sp.
Fusus longævus Desh.
Voluta Deshayesiana Ronault
Strombus sp.
Alveolina subpyrenaïca Leym.
Nummulites atacica Leym.
Nummulites Guettardi d'Arch.
Astræa contorta Leym.
Astræa distans Leym.

C'est la faune des « *Marnes à Turritelles* » de Coustouge, moins les *Turritelles* allongées du groupe de *T. ataciana.*

3. Marnes grises et grès tendres formant une légère dépression. On y trouve :

Lucina corbarica Leym.
Ostrea stricticostata Raul.
Natica brevispira Leym.
Natica longispira Leym.
Natica sp.
Nummulites atacica Leym.

4. Grès marneux, grisâtres, sans fossiles.

5. Grès jaunâtres assez fins, tendre, ils renferment :

Nummulites atacica Leym.
Alveolina subpyrenaïca Leym.
Flosculina melo d'Orb.
Lucina corbarica Leym.
Ostrea stricticostata Raul.
Cardium sp. (moules).
Crassatella scutellaria? Desh.

6. Grès sombres très durs, sonores, en minces plaquettes formant le sommet 3o9.

7. Marnes grises avec nodules ferrugineux.

8. Grès sombres.

9. Marnes grisâtres très fines.

10. Banc de grès brun rempli de Nummulites de petite taille : **Nummulites Guettardi** d'Arch., **Nummulites Ramondi** Defr.

11. Marnes gris clair à petits nodules jaunes et grès tendres à :

Potamides polygonus Leym.
Potamides Depereti nov. sp., var. **paucigranulata** nov. var.
Potamides aff. **Maraschini** Brgt
Potamides Richei nov. sp.
Potamides? sp.
Cerithium Romani nov. sp.
Pirula tricarinata Lmk
Ostrea stricticostata Raul.

12. Grès et marnes à rares **Ostrea strictiostata**.

13. Grès sombres bien lités à **Nummulites** et **Alvéolines.**

14. Grès semblable à 13 avec en abondance :

Cerithium Romani nov. sp.
Cerithium Figarolense nov. sp.
Cerithium aff. **lemniscatum** Brgt
Potamides Depereti nov. sp. et var. **paucigranulata** nov. var.
Potamides polygonus Leym.
Potamides Maraschini Brgt, var. **hexagona** et **pentagona**.
Natica brevispira Leym.

Le ruisseau coule dans ces grès.

15. Grès d'un gris sombre, sorte de mollasse avec fossiles marins : **Natica brevispira, Alveolina subpyrenaïca, Nummulites atacica, Nummulites Guettardi.**

16. Marnes panachées de blanc et de jaune avec pisolithes, puis grès à pisolithes de toutes tailles, très abondants.

Les cinq premiers numéros correspondent aux « *Marnes à Turritelles* », peut-être 1 cependant est-il Yprésien. De 6 à 15 on a les *Grès à Huîtres et Cérithes supérieurs* par lesquels se termine la série marine du Lutétien inférieur, et 16 représente la *base* du Lutétien moyen lacustre.

En continuant encore à l'Ouest, jusqu'au chemin de Jonquières à Albas, on peut relever la coupe ci-dessous en se dirigeant du milieu du vallon à Albas. Les couches plongent au Nord et on recoupe la série dans l'ordre descendant. A partir des bords du ruisseau on observe :

1. Grès et marnes panachées, marnes à pisolithes, poudingues, marnes jaunes à nodules et à concrétions tubulaires. Mollasse sombre. C'est le Lutétien moyen.

2. Marnes jaunâtres et grès où j'ai recueilli :

Cerithium Romani nov. sp.
Potamides cf. **Maraschini** Brgt, var. **hexagona**.
Voluta Deshayesiana Rouault.
Polypiers divers *simples*, *rameux*.
Nummulites atacica Leym.

3. Grès sombre à petites Nummulites formant une barre saillante.

4. Marnes grisâtres contenant la riche faune suivante, malheureusement les spécimens sont mal conservés :

Tiaracerithium Yseultæ nov. sp. var. *lisse* (rare).
Cerithium sp. (indéterminable).
Turritella sp. *courte à angle spiral très ouvert.*
Turritella sp. *forme allongée.*
Turritella ataciana d'Orb.
Melanopsis sp.
Tritonidea ? sp.
Ostrea strictiostata Raul.

Pinces de **Crustacés.**

5. Calcaire marneux gris bleu à *débris de coquilles, Huîtres.*
6. Grès sombre.
7. Marnes jaunâtres à petits *Polypiers* rameux :

Porites elegans Leym. **Astræa contorta** Leym.
Astræa distans Leym.

8. Grès bruns à **Nummulites** alternant avec des marnes grises.
9. Marnes grises avec :

Natica longispira Leym. **Natica Albasiensis** Leym.
Natica brevispira Leym. **Lucina corbarica** Leym.

10. Marnes et grès alternant.
11. Marnes à **Turritella ataciana** d'Orb., **Trochocyathus sinuosus** Brgt, **T. sinuosus** Brgt, var. **elongata** Leym., **Turritella Figolina** Carez.
12. Grès et marnes à **Alvéolines** et **Nummulites atacica**.
13. Grès marneux sombre à débris de fossiles.
14. Calcaire grumeleux blanchâtre, très dur, pétri de **Polypiers** :

Lobophyllia Micheliana Leym. **Turbinolia** sp.
Trochocyathus sinuosus Brgt **Hinnites** sp.
Spondylus bifrons Münst.

15. Marnes jaunes avec **Trochocyathus sinuosus, Turritella ataciana, Turritella Figolina** et calcaire marneux bleuâtre alternant.
16. Marnes et calcaire marneux à **Ostrea uncifera** Leym., **Bivalves** divers.
17. Grès dur gris foncé, en bancs peu épais.
18. Grès en gros bancs, grisâtre et calcaire grèseux.
19. Calcaire gris clair, grèseux, en gros bancs.
20. Marnes rougeâtres panachées, calcaire marno-grèseux et poudingues (Eocène inférieur et Danien).

Ici, comme dans la succession précédente, il n'y a que le Lutétien inférieur : Les nos 2 et 3 correspondent au sommet de la série marine *(Grès et Marnes à Huîtres et Cérithes)*, et tout le reste jusqu'au no 19, à la base de cette même série *(Marnes à Turritelles)*. Le facies est un peu différent de celui des couches de la coupe précédente, il est plus marneux et il s'introduit ici des bancs de calcaire compact, clair, à *Polypiers* que M. Roussel dit être *constants* dans l'Eocéne des Petites-Pyrénées et des Corbières.

Cependant, à Coustouge, nous ne les verrons pas, il n'y a que des *Marnes à Trochocyathus*, mais pas de calcaire compact.

Ouest de Fontjoncouse, vallée du Scié. — Si l'on suit la nouvelle route de Coustouge à Fontjoncouse, à 1 kilomètre environ à l'Ouest de ce village, on quitte le Lias de l'Infra-Lias pour pénétrer dans l'étroite vallée du ruisseau du Scié toute remplie de Nummulitique. Au Nord, il y a le rebord du plateau de Poursan en Eocène inférieur lacustre, et au Sud un gros massif très élevé formé tout entier de Nummulitique.

Sur le bord du plateau de Poursan, le Thanétien plonge au Sud ou au Sud-Ouest et l'Eocène marin repose sur lui en concordance parfaite. A l'extrémité orientale le Nummulitique butte contre les marnes et les calcaires marneux du Charmouthien.

Toute l'extrémité orientale du vallon du Scié est creusée dans les couches de la base de l'Eocène marin et une coupe transversale Nord-Sud donne la succession suivante (voir fig. 51) :

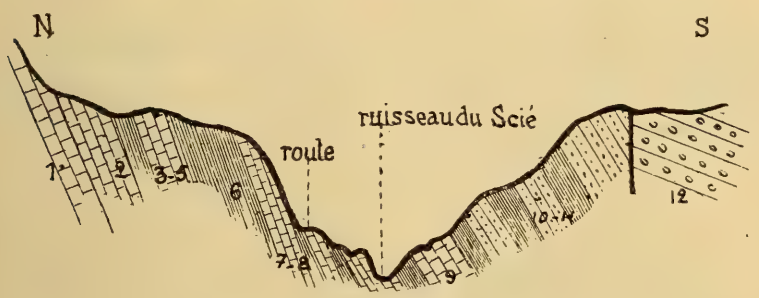


Fig. 51. — Coupe du vallon du Scié.

1. Calcaire gris clair en gros bancs avec **Physa prisca** (Thanétien).

2. Marnes et calcaires marneux grisâtres ou jaunâtres à faune très abondante composée de :

Lampania cf. **Fischeri** Desh. et var. *allongée*.
Potamides aff. **funatus** Mantell
Turritella Dufrenoyi Leym.
Natica brevispira Leym.
Natica Albasiensis Leym.
Arca, Venus (moules).

Ces marno-calcaires sont visibles dans le petit ravin à l'Est du ruisseau du Boucha. Les *Cérithes* y sont extrêmement nombreux.

3. Calcaire marneux jaunâtre pétri de débris *(Huîtres, Bivalves)*, de petites **Nummulites** avec, au milieu, un banc très épais (10 m.) de calcaire compact bleuâtre à **Alvéolines**.

4. Marnes grises et calcaire marneux jaune alternant (30 m.)

5. Calcaire compact en gros bancs, bleuâtre, un peu grèseux.

6. Marnes grises très fines, où l'on trouve en quantité :

Lampania subacuta d'Orb.
Lampania dichotoma nov. sp.
Natica acutella Leym.
Natica Albasiensis Leym.
Potamides melaniæformis nov. sp.

7. Longue alternance de marnes jaunes consolidées, de marnes verdâtres ou grises fines, avec zones ligniteuses, et de calcaire jaune ou bleuâtre en gros bancs à **Alveolina subpyrenaïca** et **Flosculina melo**. Les marnes contiennent :

Natica brevispira Leym.
Natica longispira Leym.
Natica acutella Leym.
Natica Albasiensis Leym.
Gastropodes (moules).
Bivalves divers (moules).
Lobophyllia Micheliana Leym.
Astræa contorta Leym.
Astræa distans Leym.
Nummulites Guettardi d'Arch.
Nummulites atacica Leym.
Nummulites Ramondi Defr.

8. Marnes grises et calcaire marneux alternant.
9. Calcaire marneux gris à :

Lampania subacuta d'Orb.
Lampania biserialis Desh.
Lampania dichotoma nov. sp.
Potamides melaniæformis nov. sp.
Velates Schmideli Chemn.
Cardita sp.
Alveolina subpyrenaïca Leym.
Flosculina melo d'Orb.

10. Grès de couleur foncée et marnes alternant.
11. Marnes jaunâtres grossières avec intercalations grèseuses. Dans ces deux derniers niveaux la faune est la même que dans le précédent (9).
12. Grès et poudingues de la partie supérieure du Lutétien inférieur en contact anormal par faille avec la base du Nummulitique. Il manque entre les deux les *Marnes à Turritelles* qui s'y intercalent plus à l'Ouest et reposent sur cet ensemble.

A partir de l'extrémité du ruisseau du Boucha dans le vallon du Scié, on voit les marnes grises, légèrement bleuâtres, à *Turritelles*, reposer sur l'Yprésien que je viens de décrire, tout le long du bord du plateau de Poursan. Elles pénètrent peu dans le vallon du Scié et s'y terminent en pointe entre les *Grès et Marnes inférieurs à Cérithes* au Nord, et les *Grès et Poudingues supérieurs* au Sud. Les *Marnes à Turritelles* s'étalent largement sur toute la plaine de Coustouge et plus au Nord dans la vallée de la Roubine et du Rabet.

D'Archiac [1] cite de ce point (Nord de Coustouge) la faune sui-

[1] D'Archiac, *les Corbières*, p. 92.

vante que j'ai retrouvée presque en entier au cimetière de Coustouge :

Turritella ataciana d'Orb.
Natica brevispira Leym.
Terebellum fusiforme Lmk
Lucina corbarica Leym.
Lucina corbarica var. **quadrata** Leym.
Lucina corbarica var. **regularis** Leym.
Lucina corbarica var. **elongata** Leym.
Lucina sulcosa Leym.
Venericardia minuta Leym.
Nucula margaritacea Lmk
Cardium sp.
Crassatella securis Leym.
Cytherea Custugensis Leym.
Cytherea Rabica Leym.
Panopœa elongata Leym.
Chama gigas ? Desh.
Serpula quadricarinata Münst.
Schizaster sp.
Trochocyathus sinuosus Brgt
Trochosmilia multisinuosa Edw. et H.
Operculina ammonea Leym.
Nummulites atacica Leym.
Nummulites Guettardi d'Arch.

Sur tout le revers oriental de la vallée de la Roubine on peut observer la bande qui forme la base du groupe nummulitique, entre les calcaires sombres gris foncé du Sparnacien et les *Marnes à Turritelles* de la vallée.

Cette bande inférieure y est composée, comme à l'Est, de calcaires marneux, bleuâtres ou jaunâtres alternant avec des marnes grisâtres, extrêmement riches en :

Lampania cf. **Fischeri** Desh.
Lampania aff. **Fischeri** Desh.
Rostellaria costulata Leym.
Natica brevispira Leym.
Natica Albasiensis Leym.
Ostrea uncifera Leym.
Ostrea stricticostata Raul.
Alveolina subpyrenaïca Leym. (très rare).

Au-dessus viennent les *Marnes à Turritelles* de la vallée de la Roubine.

Coustouge. — Je reprends la suite de la coupe des *Marnes à Turritelles*, au point de croisement des routes Durban-Saint-Laurent et Jonquières (cimetière de Coustouge). Les couches plongent toujours au Sud-Ouest.

En suivant la route de Coustouge à Jonquières, on observe à partir du cimetière :

1. Alternance de marnes jaunes et bleues parfois consolidées en bancs assez épais sans fossiles.

2. Marnes grises avec petits bancs de calcaire gris alternant. C'est un niveau des plus fossilifères et j'y ai recueilli :

Turritella ataciana d'Orb.
Turritella Figolina Carez
Natica longispira Leym.
Natica brevispira Leym.
Solarium sp.
Lucina corbarica Leym.
Lucina corbarica var. **quadrata** Leym.
Lucina corbarica var. **regularis** Leym.
Lucina corbarica var. **elongata** Leym.
Cytherea Custugensis Leym.
Cytherea Rabica Leym.
Corbula Vidali Cossm.
Venericardia minuta Leym.
Ostrea stricticostata Raul.
Porites elegans Leym.
Astræa contorta Leym.
Astræa distans Leym.
Nummulites atacica Leym.
Nummulites Guettardi d'Arch.
Nummulites Ramondi Defr.
Assilina Leymeriei d'Arch.
Operculina ammonea Leym.
Operculina granulosa Leym.

3. Alternance à la base de marnes grises et de calcaire gris bleuâtre d'abord marneux, puis le calcaire domine, il devient compact, bleuâtre, en gros bancs : **Turritella ataciana**, **Lucina corbarica**, moules de **Bivalves**, **Natica longispira**, **Natica brevispira**. Les calcaires sont pétris de **Nummulites** et d'**Operculines** appartenant aux espèces citées en 2.

4. Marnes grèseuses grossières grises.

5. Marne grises assez fines renfermant en abondance :

Trochocyathus sinuosus Brgt
Trochocyathus sinuosus var. **elongata** Leym.
Assilina Leymeriei d'Arch.
Operculina granulosa Leym.

6. Calcaires compacts bleuâtres en gros bancs à **Cardita trigona** Leym., **Alveolina subpyrenaïca** Leym., **Flosculina melo** d'Orb., **Nummulites atacica** Leym. (rare). Ils alternent avec des assises marneuses.

7. Marne jaune grèseuses durcie en gros bancs.

8. Marnes grises et calcaire bleuâtre alternant.

9. Calcaire gris foncé, grèseux, très dur, fendillé, décomposé en plaquettes irrégulières, sans fossiles.

10. Calcaire bleu à **Alvéolines** et **Natica brevispira** (moules).

11. Marnes grises ou jaunes bien litées.

12. Grès lumachelle (**Huîtres, Bivalves, Gastropodes**).

13. Marnes et calcaires à **Nummulites atacica**.

14. Calcaire bleuâtre à grain fin, très dur.

15. Marnes jaunes grèseuses, très riches en fossiles :

Rostellaria fusoïdes d'Arch.
Venericardia minuta Leym.
Corbula Vidali Cossm.
Lucina sulcosa Leym.
Cardita Tuco ? Leym.
Cardium obliquum Lmk
Ostrea stricticostata Raul.
Astræa contorta Leym.
Assilina Leymeriei d'Arch.
Nummulites atacica Leym.

16. Marnes jaunes moins grèseuses que les précédentes. Elles renferment en quantité :

Tiaracerithium Yseultæ nov. sp. *type* et var. *lisse*.
Tiaracerithium acutissimum nov. sp.
Lampania Tristani nov. sp.
Natica acutella Leym.
Natica brevispira Leym.
Natica longispira Leym.
Natica Albasiensis Leym.
Ampulina Evæ nov. sp.
Ampullina Erdæ nov. sp.
Velates Schmideli Chemn.
Teredo Tournali Leym.

17. Marnes grises, tendres, très fines, avec :

Natica Elsæ nov. sp.
Natica Lohengrini nov. sp.
Ampullina Wotani nov. sp.
Chama Custugensis nov. sp.
Ostrea stricticostata Raul.

Ces trois dernières zones ont une puissance totale de 5 mètres et forment un seul et même ensemble bien caractérisé par des *Natices* et des *Cérithes* spéciaux.

Je les désignerai sous le nom de *Marnes à Natices et Cérithes*.

18. Marnes jaunes très fines à rares **Turritella ataciana**, passant à des grès.

19. Marnes jaunes ou grises alternant avec des calcaires marneux en bancs assez épais. Elles constituent un second niveau à *Turritelles*, plus riche encore que celui du cimetière de Coustouge :

Nautilus Lamarcki ? Desh.
Turritella ataciana d'Orb.
Turritella Figolina Car.
Turritella cf. **hybrida** Desh.
Turritella Dufrenoyi Leym.
Natica longispira Leym.
Natica sp.
Clavilithes longævus Desh
Voluta Deshayesiana Rouault
Buccinanops sp.
Solarium simplex Leym.
Cytherea Custugensis Leym.
Lucina sulcosa Leym.
Lucina corbarica Leym., les 3 var.
Venericardia minuta Leym.
Corbula sp.
Corbula Vidali Cossm.
Ostrea stricticostata Raul.
Cidaris serrata d'Arch.
Cidaris acicularis ? d'Arch.
Trochocyathus sp.
Astræa distans Leym.
Nummulites atacica Leym.
Nummulites Guettardi d'Arch.
Operculina ammonea Leym.

Ce 2e niveau à Turritelles a au moins 50 mètres d'épaisseur.

20. Alternance de grès marneux rouges, calcaires à **Nummulites** et marnes grises à petites **Nummulites** *(N. Ramondi)*.

21. Grès sombre en gros bancs fendillé, très dur, formant une grosse barre très saillante qui traverse la route à 600 mètres avant Jonquières.

22. Calcaire à **Alvéolines**, marnes grises et calcaire marneux.

23. Alternance de grès sombres, fendillés, et de marnes grisâtres. A mesure qu'on approche de Jonquières, les grès deviennent de plus en plus grossiers, graveleux, caillouteux; par endroits, ils sont remplis de *Nummulites* (**N. Ramondi**), de moules de **Lamellibranches** et de **Gastropodes** indéterminables *(Natica, Cerithium, Potamides polygonus?, Auricula* sp., *Ostrea stricticostata)*.

24. Mollasse et poudingue avec lits calcaires à **Bulimus Hopei** du Lutétien moyen. Les grès mollassiques et les poudingues ne contiennent pas de fossiles, aussi la séparation est-elle difficile entre les couches marines et le Lutétien lacustre.

La même difficulté se présente pour la série très épaisse des grès, mollasses, marnes et poudingues qui s'étendent au Sud-Est de Coustouge, entre les *Marnes à Turritelles* et le Lias de Fontjoncouse et bordent au Sud le vallon du Scié. Normalement, cette série devrait reposer sur les *Marnes à Turritelles*, mais il y a une faille au contact et nulle part celui-ci n'est bien net. Toujours est-il que sur la route de Durban à Coustouge, à partir des 1500 derniers mètres avant Coustouge, les couches se succèdent ainsi :

1. Calcaire gris du Lias.

2. Alternance de marnes grèseuses panachées de blanc et de rouge, de marnes jaunâtres, de grès rouges et de poudingues.

3. Au niveau du pont : Marnes blanchâtres durcies, laminées, alternant avec des poudingues à éléments de très petite taille. Ce sont plutôt des grès très graveleux, d'une grande dureté, en masses énormes non stratifiées. Les éléments du poudingue sont des cailloux de toutes teintes et donnent une roche panachée d'un très joli aspect.

4. Marnes panachées.

5. Grès rouges fins, empâtant des amandes, des noyaux irréguliers de 0,50 à 3 mètres de long, de poudingues à gros éléments de toutes teintes.

6. Grès, poudingues et marnes alternant, plongeant très fortement au Sud.

7. *Marnes à Turritelles* de Coustouge plongeant au Sud en contact par faille avec les poudingues.

Au niveau de la route les grès ne paraissent pas renfermer de fossiles, mais en parcourant les sommets formés par ces grès et

poudingues, on peut voir quelques petites **Nummulites** sur les surfaces lavées des grès toujours très durs. Cette formation est donc au moins *en partie marine* (la base) et représenterait les *Grès supérieurs à Nummulites et Cérithes* de Jonquières, sous un facies plus grossier il est vrai. La partie supérieure peut être déjà du Lutétien moyen lacustre.

Un peu au Sud, entre la route et le dôme infraliasique qui se dresse à l'Ouest de la route, les collines élevées, arrondies, couvertes d'une abondante végétation épineuse sont formées en entier par un grès jaunâtre micacé, fin ou grossier, dur ou sableux selon les bancs, pétri en certains points de *Cérithes* et d'*Huîtres* tout à fait indéterminables. Ce sont sans aucun doute les *Grès à Nummulites et Cérithes* de Jonquières, de teinte seulement plus claire appartenant au sommet du Lutétien marin.

Vallée de la Roubine. — La vallée de la Roubine montre une superposition tout à fait normale de ces différents niveaux. Je reproduis ici la fin de la coupe qu'en a donnée M. Bresson[1] :

1. Calcaire noir à **Physa prælonga** (Sparnacien).
2. Calcaires marins très réduits à **Miliolites**, **Alvéolines** et **Natica brevispira**.
3. Marno-calcaires à **Operculina granulosa** et **Turritelles** formant le sol de la vallée de la Roubine.
4. Marnes et grès. Calcaire à **Ostrea stricticostata** et **Cérithes**.
5. Mollasse et poudingue avec bancs intercalés de calcaire lacustre à **Bulimus Hopei**, **Planorbis pseudo-rotundatus**, **Strophostoma lapicida**.

Les calcaires 2, appartiennent à l'Yprésien d'après la faune que j'y ai trouvée à Coustouge dans le vallon du Scié, les marnes, grès et calcaires 3 et 4 au Lutétien inférieur, et la série 5 au Lutétien moyen, elle est bien caractérisée par la faune du Montaiguet.

Minervois. — D'après M. Bresson[2], sur la bordure septentrionale du massif de Mouthoumet, les marnes sont fort réduites, tandis que plus au Nord dans la région de Pradelles et de Coustouge, elles atteignent plus de 100 mètres d'épaisseur, il y a alors de gros bancs de *calcaires* à **Alvéolines** intercalés dans les marnes.

[1] Bresson, *C. R Ac. Sc.*, n° 21, 1898.

[2] Bresson, *C. R. Coll. Carte géol. Camp.*, 1896, Feuille de Carcassonne, p. 76-77, et *Notice explicative de la feuille de Carcassonne*, 1901.

Sur le bord du massif ancien le Nummulitique revêt un facies calcaire, tandis qu'il est plus marneux dans le centre du bassin, les *calcaires à* **Alvéolines** y diminuent en même temps que les marnes s'épaississent.

Si l'on va plus à l'Ouest (Montolieu, Moussoulens, Conques), on a une série de 100 mètres de calcaire noduleux à *Alvéolines*, *Nummulites*, *Operculines* et riche faune marine, surmontée par 30 mètres de bancs grèseux ou marneux marins avec *Ostrea stricticostata*, ou parfois saumâtres avec *Huîtres*, *Cérithes* et *empreintes végétales.*

Dans la région de Castelnaudary, Villespy et Issel, la formation marine devient tout à fait *littorale*, passe à des poudingues et à des argiles jaunes à graviers de quartz présentant seulement de *faibles intercalations* de calcaires à *Alvéolines* et de grès très grossiers à *Cérithes* et à *Huîtres* (la Son, les Bringous).

Lézignan-Tourouzelle. — La région de collines qui s'étend de Lézignan aux bords de l'Aude est composée en majeure partie de Lutétien moyen et supérieur lacustre, le Nummulitique y est peu important, je vais cependant en indiquer quelques coupes, car il est différent de celui que nous avons vu jusqu'à présent, et appartient au *sommet* du Lutétien inférieur *immédiatement en contact* avec le *Calcaire de Ventenac ;* la faune pauvre en espèces, mais très riche en individus est absolument différente de celle du Lutétien de la région de Coustouge. Le facies est très littoral, il n'y a que des sédiments d'origine détritique, grès et poudingues.

On trouve un premier affleurement d'Eocène marin au Nord-Ouest de Lézignan, sur le chemin qui va de cette ville au signal de Lézignan (174 m.) et à Crabit. A partir de la base de la colline, au sortir de Lézignan, j'ai relevé la succession suivante :

1. Marnes jaunâtres ou panachées grèseuses.
2. Poudingues et grès fins bruns.
3. Marnes jaunes et grès avec lits ou amandes de poudingues, puis marnes jaunes. C'est sur ces dernières qu'est bâti le moulin ruiné qui se voit du coude du chemin.
4. Marnes et poudingues alternant.
5. Marnes grèseuses jaunâtres meubles ou consolidées.
6. Grès marneux gris en bancs minces ou plaquettes passant un peu au-dessus à des bancs épais pétris de **Nummulites Ramondi** Defr. *(var. d)* d'Arch. de couleur jaune (3 mètres).
7. Marnes grèseuses grisâtres micacées (4 m.)

8. Grès de couleur grise, marneux, durci, compact, à petites **Nummulites** comme 6 (1 m.).

9. Marnes grises (2 m.).

10. Grès jaune brun, dur ou tendre selon les bancs, à débris de fossiles marins (**Huîtres**) et **Nummulites Ramondi** Defr., **Alveolina subpyrenaïca** Leym. et **Flosculina melo** d'Orb. A la partie supérieure est un petit banc de calcaire à **Alvéolines** (3 m.)

11. Marnes jaunâtres.

12. Banc de calcaire marneux lacustre, blanc grisâtre (0,60-0,80).

13. Grès grossier de couleur sombre, brêche noirâtre à petits éléments.

Les numéros 1 à 5 représentent le Lutétien moyen grèseux et caillouteux. De 6 à 10 on a le Lutétien inférieur représenté seulement par ses couches les plus supérieures grèseuses et à petites **Nummulites**. Le reste appartient de nouveau au Lutétien moyen et supérieur qu'il est impossible de séparer en l'absence de document paléontologique.

Le Signal de Lézignan (au Sud de Crabit) est sur les grès 6 absolument pétris de **Nummulites Ramondi** Defr., de très petite taille, c'est la *variété d)* de d'Archiac.

Sur le versant Nord du chaînon méridional, depuis Saint-Jaume jusqu'à la route de Lézignan à Montrabecht, on voit à la base, une mince bande de Nummulitique mal caractérisé, car il n'y a que des *Foraminifères*.

Le ravin profond et étroit creusé au Sud de Saint-Jaume laisse bien voir la succession (voir fig. 52) :

1. Marnes grises, jaunes ou bleues alternant sur 10 mètres d'épaisseur avec des bancs de calcaire marneux bleuâtre. Elles renferment de rares **Nummulites** et des **Alvéolines** (**A. subpyrenaïca**).

2. Grès sombres en gros bancs compacts (3 m.).

3. Grès sombres et poudingues alternant formant une légère corniche (30-40 m.)

4. Poudingues sombres formant le sommet des berges du ravin. Ils sont couronnés par des grès de couleur foncée.

A part les *Alvéolines* et les *Nummulites* de la base, il n'y a aucun fossile dans cet ensemble 2 à 4 et pas de banc calcaire qui puisse servir de repère. En raison de la position de ces grès et poudingues

au-dessus du Nummulitique, il faut les rapporter au Lutétien moyen, très grossier dans la région.

La même coupe peut être relevée à l'Est, en face du coude de l'Aude : ce sont toujours à la base des marnes à *Foraminifères*, surmontées par des grès de teinte sombre et le plus souvent grossiers.

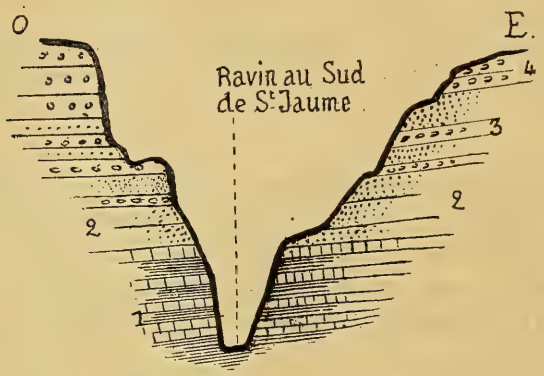


Fig. 52. — Coupe du ravin de Saint-Jaume.

Enfin, presque au centre du petit massif septentrional (entre l'Aude et la route d'Escales à la Sérame), il y a encore une bande Est-Ouest de 200 à 300 mètres de large d'Eocène marin, entre le Signal 145 au Nord et la métairie de Gléon au Sud. Les couches marines affleurent grâce à un pli, au milieu des marnes et des grès du Lutétien moyen lacustre. Elles sont très réduites et se composent de marnes grises assez grossières, un peu grèseuses, très fossilifères :

Cerithium Romani ? nov. sp.
Potamides cf. **Montsecanus** Vidal
Potamides cinctus Brug. var. **præcincta** Cossm.
Serpula sp.
Ostrea stricticostata Raul.

On le voit, cette faune est toute différente de celle du sommet du Lutétien inférieur des environs de Coustouge. Ces couches doivent appartenir à un niveau un peu supérieur à celui des *Grès à Nummulites*, *Huîtres* et *Cérithes*, par lesquels se termine l'Eocène marin à Jonquières et au Sud de Coustouge.

FAUNE DE L'YPRÉSIEN ET DU LUTÉTIEN INFÉRIEUR

(Voir 4e partie. **Paléontologie**.)

Extension du Nummulitique (Yprésien et Lutétien inférieur) dans les régions avoisinantes. — Dans le synclical de Mouthoumet-Couiza, il y a d'après M. Carez, au-dessus des calcaires à *Miliolites* de la base une assise calcaréo-grèseuse à *Cerithium* cf. *subacutum*, surmontée par les Marnes à *Turritelles*, *Trochocyathus*, *Operculines* et *Nummulites* et un calcaire à *Ostrea uncifera* et *Velates Schmideli*. Le premier terme caractérisé par *C. subacutum* serait Yprésien et le reste appartiendrait au Lutétien inférieur. C'est identique à ce qui se passe dans les Corbières orientales [1].

Dans l'Ariège et la Haute-Garonne on peut rapporter à l'Yprésien les calcaires à *Cerithium Garumnicum*, *Natica brevispira*, *Velates Schmideli* qui surmontent le Garumnien, et au Lutétien les calcaires à *Terebratula Montolearensis*, *Spondylus eocænus*, *Alveolines*, *Operculines* et *Nummulites*. Mais l'attribution à l'Yprésien des couches de la base est purement hypothétique et mérite d'être confirmée.

Sur le versant méridional de la Montagne-Noire l'Yprésien fait défaut ou du moins est inséparable du Lutétien marin. Les dépôts nummulitiques sont arrivés jusqu'auprès de Cessenon (Hérault) (voir fig. 69). A l'Est de cette localité il n'y a plus que de l'Eocène lacustre qui se continue dans tout le Languedoc et en Provence. Le Nummulitique ne se retrouve que dans les environs de Nice.

III. *LUTÉTIEN MOYEN ET SUPÉRIEUR*

Dans la région qu'embrasse cette *Monographie*, la série Eocène se termine avec le Lutétien supérieur, il faut aller plus à l'Ouest ou au Nord du cours de l'Aude pour trouver le Bartonien. Le Lutétien lacustre n'a ici qu'une faible importance et un intérêt

[1] M. Carez *(C. R. Coll. Carte géol. camp.* 1900, feuille de Foix, p. 67) attribue même toute la série laguno-marine ou marine au Sparnacien et à l'Yprésien ; pour cet auteur, le Lutétien serait entièrement *lacustre*.

médiocre, il est très uniforme de composition, sans niveau fossilifère qui permette d'y faire des divisions de quelque précision.

On a vu que l'Yprésien et le Lutétien inférieur étaient marins, à la fin de cette dernière période la mer se retire définitivement et tout le reste de l'Eocène est lacustre, formé d'éléments détritiques avec quelques bancs calcaires intercalés.

Historique. — Noguès [1], un des premiers qui s'occupe de l'Eocène lacustre, range la formation détritique du Grès de Carcassonne au niveau du *Falunien* supérieur de d'Orbigny, par conséquent au-dessus du Nummulitique.

D'Archiac, en 1859, dans sa Monographie des Corbières, comprend tout ce qui est interposé entre le Nummulitique et le Miocène dans sa *Formation tertiaire inférieure* qui englobe tout l'Eocène et l'Oligocène. L'Eocène moyen est rangé dans la *Mollasse d'eau douce ou Grès de Carcassonne* que d'Archiac a décrit très brièvement sans aucune indication paléontologique.

Matheron [2] place immédiatement au-dessus du Nummulitique le calcaire lacustre de Ventenac et de la Caunette à *Planorbis pseudorotundatus, Bulimus Hopei* qu'il parallélise avec l'*horizon du Montaiguet* dans le bassin d'Aix, et le Lutétien du bassin de Paris. Le Calcaire de Ventenac est surmonté par le Grès de Carcassonne et d'Issel à *Lophiodon* correspondant au Bartonien avec, au-dessus, les marnes, gypses et calcaires du Mas Saintes-Puelles et de Villeneuve-la-Comptal à *Palæotherium* synchroniques de l'Eocène supérieur du bassin de Paris.

Leymerie [3] place le grès de Carcassonne, le calcaire de Ventenac, le grès d'Issel et la mollasse de Castelnaudary dans sa *formation Carcassienne* qui, pour lui, représente à la fois le Calcaire grossier supérieur, le gypse de Montmartre et le Grès de Fontainebleau.

Pour M. Viguier [4] la succession est la suivante :

1. Calcaire de Ventenac.
2. Grès d'Issel à *Lophiodon*, grès de Carcassonne, poudingue de Palassou.

[1] Noguès, *Notice géol. sur le département de l'Aude*, 1855.
[2] Matheron, *Recherches comparatives*, 1862.
[3] Leymerie, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. II, p. 81, 1873.
[4] Viguier, *Études géologiques*, 1887.

3. Mollasse gypsifère de Castelnaudary.
4. Couches du Mas-Saintes-Puelles et de Villeneuve-la-Comptal.

Tout le Lutétien est marin; les trois premiers termes sont bartoniens et le quatrième d'âge Ligurien.

M. Roussel, dans son *Etude stratigraphique* (1893), donne peu de détails sur l'Eocène lacustre et le range avec l'Eocène marin dans le Parisien.

Plus tard (1895-1899), M. Bresson[1] rapporte justement le Calcaire de Ventenac et les argiles rouges de Ventenac et d'Issel au Lutétien moyen, et les mollasses, poudingues et calcaires du sommet au Lutétien supérieur.

M. Depéret[2], dans son *Aperçu sur la géologie du chaînon de Saint-Chinian*, discute l'âge de la série Eocène fluvio-lacustre, il rapporte les calcaires à *B. Hopei* et *Pl. pseudo-ammonius* ou *Calcaire de Ventenac* au Lutétien moyen en en faisant l'équivalent du Calcaire du Montaiguet de Provence et les niveaux supérieurs (grès d'Assignan, marno-calcaires d'Agel), au Lutétien tout à fait supérieur ou à la base du Bartonien.

Distribution géographique. — L'Eocène moyen lacustre si développé sur tout le versant Nord du massif de Mouthoumet jusqu'à Villetritouls, Tournissan, Saint-Laurent-de-la-Cabrerisse, a pénétré très peu dans nos limites. Nous en verrons un petit lambeau de quelques centaines de mètres au Sud de Coustouge et un autre entre l'Orbieu et Villerouge, sur le bord occidental du massif de Boutenac. Enfin au Nord, entre Lézignan et le pont de l'Ognon sur l'Aude, il prendra plus d'importance, constituant presque exclusivement les reliefs de 140 mètres d'altitude au maximum, qui couvrent cet espace, reliefs divisés en deux petits massifs par une plaine d'alluvions. Le massif méridional s'étend du Sud-Ouest au Nord-Est sur 6 kilomètres de long, et le massif septentrional n'a que 3 kilomètres et demi de l'Aude au château de la Sérame.

La composition lithologique est très uniforme et des plus monotones : de la base au sommet il y a une alternance indéfinie de grès sombres, plus ou moins grossiers, de poudingues et de marnes de couleurs généralement vives, panachées. En certains points (Nord-

[1] Bresson, *C. R. Coll. carte géol.*, camp. 1895-1899, feuille de Carcassonne.
[2] Depéret, *loc. cit.*, p. 707.

Ouest de la Sérame, pont de l'Ognon), ces grès en gros bancs, durs et compacts, sont exploités comme matériaux d'empierrement. Quelques bancs calcaires marneux très tendres sont intercalés dans ces grès, mais ils ne présentent nulle part l'épaisseur et la compacité qu'ils ont plus à l'Ouest ou au Nord de l'Aude. A partir du Minervois, les bancs calcaires vont en s'atténuant et ils disparaissent en atteignant notre région où il ne subsiste plus que les formations détritiques grossières qui les entourent.

Stratigraphie. Région de Coustouge. — Au Sud du dôme d'Hettangien qui affleure au milieu des terrains tertiaires entre Coustouge et la route d'Albas, on voit une mince bande de Lutétien moyen qui à l'Est atteint à peine la route de Durban à Coustouge.

Au niveau du ruisseau il y a des grès sombres à **Natices, Alvéolines, Nummulites**, décrits plus haut, par lesquels se termine le Nummulitique.

Au-dessus viennent en concordance :

1. Marnes panachées de blanc et de jaune avec pisolithes calcaires disséminés et empâtés dans un ciment de grès calcaire.
2. Grès tendre avec pisolithes de toutes tailles très abondants.
3. Grès de couleur sombre, grossier (mollasse).
4. Marne jaune grèseuse assez fine au début et se chargeant peu à peu de cailloux calcaires ou siliceux bien roulés mélangés à de rares pisolithes, cimentés par un grès sombre. Ces grès à cailloux, sorte de poudingue, forment des lits discontinus, des amandes au milieu des marnes.
5. Grès sombres, fins ou graveleux, passant par places à de vrais poudingues panachés formés d'éléments de teintes diverses, compacts, durs en gros bancs.
6. Grès rougeâtre.
7. Calcaire lacustre blanchâtre, en gros bancs, chargé par endroits de cailloux bien roulés plus ou moins abondants. Je n'y ai pas trouvé de fossiles, mais à l'Ouest le même banc renferme d'après MM. Bresson et Roussel :

Bulimus Hopei M. de Serres
Planorbis pseudo-rotundatus Math.
Strophostoma lapicida Leufroy
Clausilia sp.
Helix sp.

8. Calcaire dolomitique de l'Hettangien.

Toute cette série est lacustre et représente la *base* du Lutétien moyen seulement, car on peut suivre à l'Ouest une alternance

énorme de grès, poudingues et bancs calcaires avec la même faune qui date d'une façon précise cet ensemble en en faisant l'équivalent des calcaires du Montaiguet (Lutétien moyen).

Massif de Boutenac. — La bordure Nord-Occidentale du massif de Boutenac, au Sud de la route de Ferrals à Boutenac, est formée par une mollasse d'un gris très foncé, presque noire, grossière, au point de passer à un poudingue, très fine en d'autres points, mais toujours d'une extrême dureté. Elle ne renferme aucune trace de fossiles et pas de banc calcaire intercalé. Son facies permet de la rattacher aux mollasses et poudingues du Lutétien moyen.

Région de Lézignan-Tourouzelle. — J'ai donné plus haut, avec l'Eocène marin, la succession de Lézignan à Crabit, composée de marnes, de grès et de poudingues supérieurs au Nummulitique (Lutétien moyen et supérieur).

La route de Lézignan à Sérame traverse tout le massif méridional et en fait bien connaître la composition. A 1 kilomètre de Lézignan, à partir du pont, on remarque :

1. Poudingue à cailloux bien roulés de calcaire noir et de grès rougeâtre reliés par un ciment grèseux gris.
2. Marnes panachées de gris et de rouge.
3. Grès argileux panaché.
4. Marnes panachées comme 2.
5. Grès fin grisâtre.
6. Marne grise consolidée.
7. Mollasse grise à grain fin.
8. Poudingue semblable à 1.
9. Calcaire lacustre gris blanchâtre très dur, fin, en deux ou trois gros bancs de plus de 1 m. d'épaisseur, exploité autrefois comme pierre à chaux (3-5 m.)
10. Poudingue comme 8.
11. Calcaire très grèseux ou mollasse fine, gris foncé.
12. Poudingues, grès et marnes grèseuses alternant jusqu'à la plaine du ruisseau de l'Etang d'Escales.

Le calcaire lacustre n° 9 ne peut se suivre à l'Est et à l'Ouest où il est masqué par les grès qui seuls affleurent. Je n'y ai pas vu de trace de fossiles qui permettent d'en fixer l'âge. Il représente probablement le Calcaire de Ventenac à *Bulimus Hopei* du Lutétien moyen, et la partie des grès et poudingues supérieurs à ces calcaires appartient au Lutétien supérieur.

Le massif compris entre le cours de l'Aude et la route de Sérame à Escales est en Lutétien lacustre, à l'exception de la petite bande médiane de Gléon formée de Nummulitique supérieur comme je l'ai montré à propos de ce terrain. Toute la partie Sud entre Gléon et la route d'Escales est couverte de grès et de poudingues sombres très uniformes, seule la partie Nord entre l'Aude et Gléon peut fournir une succession intéressante.

Non loin de la route qui longe l'Aude, à partir des premiers reliefs et en se dirigeant, soit vers le Signal 145, soit vers le sommet 137, on recoupe une longue série dont voici le détail de haut en bas :

1. Mollasse gris sombre en gros bancs durs, marneuse par places, assez fine.
2. Marne grise (10 m.)
3. Barre grèseuse comme 1 (2-3 m.)
4. Marne grèseuse panachée de gris et de rouge et marnes gris foncé alternant (20-30 m.)
5. Grès sombre, très dur, fin (3 m.)
6. Marnes (3-4 m.)
7. Grès semblables à 5 (2 m.)
8. Marnes grises (40-50 m.)
9. Barre de grès (2-3 m.)
10. Marnes jaunâtres fines (8-10 m.)
11. Barre saillante de grès (3 m.)
12. Marnes jaunes fines, panachées, avec bancs consolidés (50-70 m.)
13. Calcaire marneux à nodules, blanchâtre ou gris clair. Il renferme en abondance des fossiles écrasés tels que : **Planorbis** sp., groupe **pseudo-rotundatus**, à tours très étroits, **Limnea** sp. (20 à 40 centimètres). C'est le prolongement et la fin du banc très épais de Calcaire de Ventenac qui passe au Sud de Tourouzelle.
14. Marnes jaunes panachées de gris, de violet, tendres, avec bancs consolidés alternant, ce sont les mêmes que 12.
15. Marnes noduleuses rouges laminées (6-8 m.)
16. Marnes grises alternant avec des grès sombres très durs, fins, en plaquettes constituant la partie moyenne de la montagne qui porte le Signal. En approchant du sommet les grès deviennent grossiers, graveleux et s'épaississent. Ils forment aussi le sommet 137 plus à l'Est. A partir de ce sommet en descendant au Sud on voit :
17. Marnes grises avec petits bancs consolidés.
18. Grès graveleux noirs à fragments de quartz, de grès et de calcaire, très dur, en bancs épais.
19. Marnes jaunes, grises par places.
20. Grès fins, sombres, en plaquettes ou en bancs minces alternant avec des bancs grossiers.

21. Marnes jaunes ou blanchâtres, tendres ou durcies (30-40 m.)
22. Marnes grises avec petits bancs de calcaire noir, tendre (10 m.)
23. Marnes jaunes (3 m.)
24. Marnes grises et calcaire lacustre gris, tendre, à *graines* de **Chara** (4 m.).
25. Marnes grises, marnes rouges grèseuses (4 m).
26. Petit banc calcaire (0,10).
27. Calcaire marneux gris foncé, marnes grises et marnes panachées (5 m.)
28. Banc de calcaire sombre, marneux (0,10.)
29. Marnes panachées grèseuses (5 m.)
30. Calcaire spongieux, blanchâtre (0,25).
31. Marnes grèseuses rougeâtres et marnes panachées grumeleuses alternant.
32. Grès et poudingues sombres alternant avec des marnes grises et formant le reste de la partie méridionale du massif jusqu'à la route d'Escales.

Jusqu'à la couche 14, le pendage se fait au Nord-Ouest, vers l'Aude. A partir du pied de la montagne, le plongement commence à se faire faiblement au Sud-Est, puis il augmente et continue dans le même sens jusqu'à Gléon. Cependant la succession ne paraît pas interrompue, il y a une petite cassure, mais pas de dénivellation.

Tout ce qui est supérieur au banc de calcaire marneux 13 à *Planorbes* et *Limnées*, peut être attribué au Lutétien supérieur, sans cependant de preuve formelle, et tout le reste est, sans aucun doute, du Lutétien moyen.

C'est dans ce Lutétien moyen qu'affleure, grâce à un pli qui l'a mise au jour, la bande de Nummulitique que j'ai décrite antérieurement.

Le mauvais état de conservation des *Planorbes* et des *Limnées* écrasés et à l'état de moules ne permet pas la spécification certaine, mais l'étroitesse des tours du *Planorbe* le rapproche plutôt de *Planorbis pseudo-rotundatus* Math., du Lutétien moyen que de *Planorbis pseudo-ammonius* Schl., du Lutétien supérieur.

Extension du Lutétien moyen et supérieur dans les régions voisines. — Le Lutétien moyen et le Lutétien supérieur sont entièrement marins dans l'Aquitaine, la Chalosse et les Basses-Pyrénées, comme le Lutétien inférieur, et la répartition est la même que pour ce dernier.

Mais, à partir de l'Ariège, le Lutétien moyen et supérieur est lacustre, il est caractérisé par *Bulimus Hopei*, *Strophostoma lapicida*, etc.

Dans la région d'Issel et le Castrais, la faune est la même, et le grès de Carcassonne superposé au calcaire de Ventenac contient à Issel (Grès d'Issel) des restes de Mammifères : *Lophiodon isselense*, *Propalæotherium*, etc.

J'ai dit au début qu'au pied de la Montagne-Noire, dans l'Aude, d'après M. Depéret[1], le Lutétien moyen, le Lutétien supérieur et le Bartonien étaient bien représentés avec leur faune caractéristique.

Dans le Bas-Languedoc[2], le Lutétien inférieur paraît manquer, ou du moins, n'est pas représenté paléontologiquement, mais le reste du Lutétien présente un beau développement avec sa faune habituelle (Saint-Gély-du-Fesc, Mas-Gentil, Gignac, Aniane, le Mas Novi).

Age du Nummulitique des Corbières orientales. — Nous avons un point de départ certain, ce sont les calcaires de la vallée de la Roubine à *Physa prælonga* et *Planorbis subcingulatus*, superposés au Thanétien à *Physa prisca*. Ils sont d'âge *Sparnacien*.

Au-dessus, ou reposant directement sur le Thanétien, selon les points, viennent des marno-calcaires caractérisés par deux formes extrêmement abondantes : *Lampania* cf. *Fischeri* et *Potamides* cf. *funatus*, appartenant toutes deux au Sparnacien dans le bassin de Paris. Il y aurait donc là un représentant *laguno-marin* de cet étage qui, dans la région de Coustouge, serait en partie lacustre et en partie marin.

Plus haut, reposant sur ces marno-calcaires, on trouve des marnes et des grès à faune de *Cérithidés* très abondants, en grande partie nouveaux et parmi lesquels sont des espèces du bassin de Paris : *Lampania subacuta, L. biserialis*, *Cerithium pireniforme*, *Turritella* cf. *edita*, *Potamides melaniæformis* (du groupe de *P. involutus* ou *gradatus)*, *Velates Schmideli*, *Ostrea stricticostata (multicostata)*. Or toutes ces espèces sont *essentiellement* yprésiennes dans le bassin de Paris, elles caractérisent les *Sables de Cuise*.

[1] Depéret, Chaînon de Saint-Chinian, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XXVII.
[2] Roman, *Recherches paléont. et strat. Bas-Languedoc.*

La position très basse de ces couches, d'une part, et la présence de formes des Sables de Cuise m'ont autorisé à rapporter à l'Yprésien la base du Nummulitique des Corbières. C'est, du reste, l'opinion de M. Bresson[1] qui attribue les couches lacustres à *Physa prælonga* et les couches laguno-marines à *L. subacuta* et *Turritella edita* à l'Argile plastique et aux Sables de Cuise.

Au-dessus se développe l'énorme série des *calcaires à Alvéolines*, *marnes à Turritelles* et *grès à Huîtres et Cérithes*. La comparaison paléontologique avec les régions classiques n'est pas possible, il n'y a pas de formes communes si ce n'est *N. atacica* qui se rencontre dans le Vicentin, l'Algérie et l'Egypte. Or *Nummulites atacica* est associée dans le Vicentin (la Guichellina) à *N. lævigata*, dans des calcaires dont l'âge Lutétien inférieur n'est pas douteux.

Le Nummulitique est couronné par des calcaires lacustres avec faune du Montaiguet *(Bulimus Hopei, Strophostoma lapicida, Planorbis pseudo-rotundatus)*, c'est donc le Lutétien moyen.

Ainsi limités inférieurement et supérieurement, les *calcaires à Alvéolines*, *marnes à Turritelles* et *grès à Huîtres et Cérithes* ne peuvent être attribués qu'au Lutétien inférieur[2].

Résumé de l'Eocène. — Le Thanétien est *lacustre*, il est constitué par des calcaires à *Physa prisca* et *Vivipara aspersa* avec une intercalation laguno-marine à *Potamides, Natices, Cérithes*, à Vente-Farine, près Thézan.

Le Sparnacien suivant les points est lacustre avec *Physa prælonga* et *Planorbis subcingulatus* ou saumâtre avec *Ostrea uncifera*, *Potamides funatus, Lampania Fischeri*. En somme, dès le Thanétien, la mer tend à envahir les Corbières orientales, elle fait une courte apparition au milieu du Thanétien et au Sparnacien venant de de l'Ouest, mais elle n'a pas dépassé Thézan à l'Est.

Avec l'Yprésien, la mer prend définitivement possession de la région, les marnes et les grès renferment une faune abondante de *Cérithes*, *Potamides*, *Natices*, *Huîtres*, *Nummulites* et *Alvéolines*.

Au-dessus se développe le Lutétien inférieur formé de marnes à

[1] *C. R. Coll. Carte géol. Camp.*, 1896, Feuille de Carcassonne. p. 76.

[2] Ainsi que je l'ai dit plus haut, M. Carez considère encore cet ensemble comme *Yprésien*.

Turritelles, *Nummulites atacica*, et faune très riche, alternant avec des calcaires à *Alvéolines*.

La partie supérieure du Lutétien inférieur est de nouveau grèseuse avec des *Natices, Cérithes* et *Huîtres*. Les dépôts sont essentiellement *détritiques*, caillouteux, indiquant un ensablement des fonds et une tendance à la régression de la mer qui se retire à l'Ouest.

Avec le commencement du Lutétien moyen il s'établit des lacs d'eau douce dans lesquels se déposent des apports *détritiques* (mollasses et poudingues) et des calcaires qui renferment une faune d'eau douce *(Bulimus Hopei*, *Strophostoma lapicida*, *Planorbis pseudo-rotundatus*, etc.). Ce régime lacustre dure pendant toute la fin de l'Eocène.

Au point de vue des mouvements orogéniques, la fin de l'Eocène est très importante : c'est à ce moment qu'il faut placer le grand mouvement qui a donné aux Pyrénées et aux Corbières leur relief définitif, seulement ébauché jusque-là.

CHAPITRE V

OLIGOCÈNE

Généralités. — L'Oligocène n'est pas la continuation directe de l'Eocène, la répartition géographique n'est plus la même, entre les deux il se place une phase importante de mouvements orogéniques, et enfin la base de l'Oligocène (Stampien) est saumâtre, tandis que le régime lacustre a duré jusqu'à la fin de l'Eocène.

Le Sannoisien ne paraît pas représenté, l'Oligocène commence avec le Stampien entièrement saumâtre, ce dernier passe insensiblement à l'Aquitanien par la dessalure des eaux : l'Aquitanien est presque lacustre.

J'ai pris comme limite entre les deux étages, la disparition de la faune saumâtre caractéristique *(Potamides)*, mais encore cette limite est-elle peu précise, les *Potamides* persistant plus ou moins longtemps suivant les points considérés.

Historique.— Les formations oligocènes de la région de Narbonne, Sigean et Armissan, ont été étudiées par de nombreux auteurs et grandes ont été aussi les divergences sur le niveau à donner à ces formations très importantes tant par leur puissance que par la surface qu'elles recouvrent.

Pour certains auteurs, la *formation tertiaire inférieure de Narbonne* est franchement miocène ; les autres l'assimilent aux gypses provençaux et parisiens et la placent dans l'Eocène supérieur avec ces derniers.

Parmi les premiers auteurs il faut citer Dufrénoy, Rolland du Roquand et Noulet, qui ont attribué l'Oligocène Narbonnais à l'*Étage tertiaire moyen* ou Miocène parce qu'ils le croyaient subordonné à la grande *formation arénacée* de la vallée de l'Aude, considérée alors comme miocène.

Paul Gervais rangeait aussi les dépôts d'Armissan dans le Miocène à cause des différences qui séparent sa flore de celle du Gypse d'Aix, et de la présence du *Cyclurus Valenciennesi*, espèce des schistes miocènes de Ménat (Puy-de-Dôme).

Tournal, Delbos, d'Archiac, Noguès, Brongniart et M. de Rouville, au contraire, la mettent au niveau de la partie supérieure de l'Eocène en la faisant contemporaine du gypse d'Aix, de Paris et de Gargas.

Matheron, en 1862, démontre l'analogie réelle entre le système à gypse des environs de Narbonne et ceux de Provence, mais partielle seulement puisque la partie inférieure des dépôts de Provence correspondant au calcaire de Saint-Ouen, gypse de Montmartre, couches à *Cyrena semistriata* et grès de Fontainebleau, manque dans le bassin de Narbonne. Pour Matheron, les couches lacustres de Narbonne correspondraient à la période qui s'étend entre le dépôt du grès de Fontainebleau, des couches à *Cerithium plicatum*, *C. elegans* et des faluns de Touraine, c'est-à-dire au Stampien et à l'Aquitanien.

D'une façon générale, Matheron a bien déterminé l'âge des *formations lacustres* du bassin de Narbonne, seulement il place les dalles à empreintes végétales d'Armissan à la base de tout le système, ce qui est faux comme on le verra plus loin : il y a au-dessous tout le Stampien.

M. Viguier, en 1889 dans l'*Explication de la Carte géologique de l'Aude* par MM. de Rouville et Viguier, précise davantage les niveaux[1] : pour lui, les calcaires et les marnes à lignites inférieurs au *système à dalles* d'Armissan sont certainement tongriens (Stampien), les couches à dalles, les formations gypseuses de Malvési et de Portel se rattachent plus franchement à l'Aquitanien et les couches marneuses à *Anthracotherium* d'Armissan, ainsi que les calcaires à *Helix Ramondi*, représentent la partie supérieure de cet étage. On verra plus loin que je ne suis pas en tout absolument d'accord avec M. Viguier.

M. Roussel (1893) range tout le système d'Armissan dans le Stampien inférieur, mais il ne fait que citer les formations oligocènes du bassin de Sigean et d'Armissan sans les étudier.

[1] Viguier, *Explication Carte géol.*, p. 218-219.

En 1900, j'ai essayé[1] de classer d'une façon précise, à l'aide de la stratigraphie et des données paléontologiques, l'Oligocène de la région en citant quelques coupes parmi les plus typiques.

Distribution géographique. — L'Oligocène de la région de Narbonne remplit un bassin bien délimité, en dehors duquel on ne le trouve pour ainsi dire pas. Ce bassin, que l'on peut appeler *Bassin oligocène de Narbonne-Sigean*, commence à la hauteur de la route de Narbonne à Marcorignan, il est limité à l'Ouest d'abord par les collines liasiques faisant suite au massif de Fontfroide, puis par le massif de Fontfroide jusqu'à la vallée de la Berre. A partir de Portel, les sédiments oligocènes s'appuient contre le rebord oriental des montagnes crétacées de Villesèque et de Roquefort, jusqu'à la Nouvelle. A l'Est, le bassin oligocène est limité par l'île de Sainte-Lucie et le massif crétacé de la Clape. Au Nord-Est, il finit à Nissan.

Toute la surface ainsi délimitée est recouverte exclusivement par l'Oligocène. Du Nord au Sud, sa longueur est d'environ 36 kilomètres et sa largeur de l'Est à l'Ouest, en y comprenant les étangs, de 12 kilomètres environ.

Aspect général, rôle orographique, facies lithologique. — Tout l'Oligocène est à l'état de calcaires marneux et de marnes, sauf la partie supérieure où se développent des bancs très durs et très compacts extrêmement épais. Les calcaires marneux deviennent souvent compacts et massifs, mais pas autant cependant que les calcaires supérieurs. Ils donneront des collines aux formes douces, sans arêtes, ni saillies, de teinte claire, blanches, tranchant bien sur le bord des montagnes de Fontfroide. Quand ces calcaires marneux sont recouverts par les calcaires supérieurs, on aura de grands plans inclinés, comme on peut le voir sur les bords de l'étang de Bages.

Sur les bords de ce dernier étang et de l'étang de Sigean, les calcaires en gros bancs de l'Aquitanien inférieur forment en certains points des falaises abruptes assez élevées, atteignant jusqu'à 45 mètres d'altitude : il en est ainsi à Bages, Estarac, Peyriac-de-mer, et au Nord de Sigean sur les bords de l'étang de l'Aute.

Ces falaises sont dues à la coupure brusque, au niveau des étangs,

[1] *C. R. Coll. Carte géol. Camp.*, 1899, Feuille de Narbonne. pp. 65 et seq.

des calcaires en gros bancs, plongeant généralement à l'Ouest ou au Sud-Ouest.

Dans la partie voisine de la chaîne de Fontfroide, sur toute sa bordure et dans la partie méridionale du bassin, les collines oligocènes sont importantes, c'est ainsi qu'au Nord-Ouest et au Nord de Portel, elles atteignent de 130 à 175 mètres.

Au Sud de Portel jusqu'à Montpezat, l'Oligocène recouvre une surface d'où émergent des sommets de près de 150 mètres. Dans la région de Sigean, les calcaires bien lités forment en certains points de vastes plans inclinés, très réguliers, plongeant soit au Nord, soit à l'Est.

Sur le pourtour des montagnes de la Clape, l'Aquitanien constitue soit un simple placage sur les calcaires aptiens, soit de petites collines aux formes douces.

Stratigraphie. Environs de Narbonne. — A 3 kilomètres au Sud-Ouest de la ville, à l'extrémité Nord des montagnes de Fontfroide, se montrent les premiers dépôts oligocènes. Les buttes des Fours à Chaux de Narbonne, sur les deux rives du ruisseau de las Tinos, donnent une bonne coupe de la partie supérieure de l'Aquitanien. En gravissant par le côté Sud-Ouest le colline 79, on coupe la série suivante (voir fig 53) :

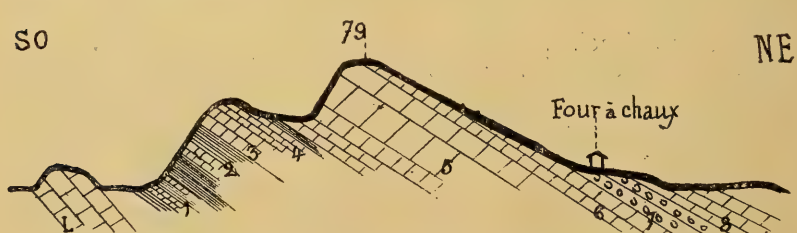


Fig. 53. — Coupe de la colline des Fours à Chaux de Narbonne.

Calcaire gris du Lias moyen (L).

1. Marnolithes, marnes blanchâtres assez fines alternant avec de très nombreux petits lits de calcaires marneux jaunâtres. En s'élevant, les marnes diminuent et le calcaire prédomine (10-15 m.). Aquitanien inférieur.

2. Marnes jaunes ou vertes et calcaire marneux alternant (12-15 m.).

3. Calcaire caverneux, celluleux, jaune, très dur, vermiculé, sans fossile. Il forme une petite barre saillante par endroits (3 m.). Aquitanien supérieur.

4. Calcaires en bancs moyens ou minces, souvent feuilletés, séparés par des délits marneux assez épais (8-10 m.).

5. Calcaire blanc jaunâtre ou rosé, compact et à grain fin, ou celluleux en très gros bancs de 1 mètre à $1^{m}50$ chacun, bien stratifiés. Il forme une barre énorme au sommet de la colline (point 79 m.). J'y ai recueilli en abondance :

Helix Ramondi Brgt
HelixCoquii ? de Boissy
Hydrobia Dubuissoni Bouillet
Helix Tournali Noulet
Neritina Narbonnensis Noul.
Paludina sp.

En redescendant du sommet vers la plaine, on trouve au-dessus :

6. Calcaire en bancs moyens ou minces, très dur, semblable au calcaire 5, avec les mêmes espèces (**Helix, Hydrobies**).

7. Poudingue-brèche à éléments calcaires liasiques peu roulés, de toutes dimensions, unis par un ciment calcaire jaunâtre. Il est visible à la maison du Four à chaux.

8. Calcaire en gros bancs comme les calcaires 5, alternativement durs, marneux ou noduleux, séparés par d'épais délits marneux jaunes riches en **Helix** des mêmes espèces que dans les calcaires du sommet (5). Aux limites de la plaine et sur le chemin du Pastouret on a ouvert plusieurs carrières dans leur masse, la pierre sert à la fabrication de la chaux.

9. Alluvions quaternaires de la plaine.

D'Archiac avait relevé la coupe suivante aux Fours à chaux de Narbonne, MM. de Rouville et Viguier l'ont reproduite dans l'*Explication de la Carte géologique de l'Aude;* elle diffère de celle que je viens de donner par quelques détails, c'est pourquoi je la cite ici :

Calcaire Liasique compact.

1. Calcaire celluleux, dur, exploité pour la fabrication de la chaux.

2. Calcaire sans fossiles de 10 mètres environ d'épaisseur, de dureté et de couleur variables.

3. Calcaire lacustre comprenant une variété friable, terreuse, avec moules de petites **Paludines** et des **Helix Coquii** Brgt, **Helix Tournali** Noulet, **Valvées**, etc. Une deuxième variété jaunâtre ou rosée renferme, d'après d'Archiac, **Helix Ramondi** Brgt, de petites **Paludines** rappelant **Paludina viridis** Drap. et **P. Deshayesiana** Math., **Neritina** voisine de **N. Brongniarti** Math. Ce calcaire lacustre est en général compact, à cassure esquilleuse à l'intérieur, terreux et un peu celluleux à la surface.

4. Poudingue brèche de 8-10 mètres d'épaisseur, dont les éléments à peine émoussés sur leurs angles sont de toutes les grosseurs, depuis

$0^{m}25$ de diamètre jusqu'à l'état de graviers fins. Ils proviennent des calcaires secondaires qui constituent les collines voisines et sont reliés par un ciment de calcaire lacustre jaune, compact.

5. Dilivium rouge à cailloux siliceux.

6. Alluvions de la plaine.

Le tout plonge au Nord-Est ou Nord-Nord-Est. C'est l'Aquitanien supérieur.

En suivant le chemin qui longe le ruisseau de las Tinos et se dirige vers le Pastouret et Treilles, on voit le contact de l'Oligocène et des calcaires du Lias. A partir du Lias moyen, plongeant Nord-Nord-Est, presque comme l'Oligocène, avec seulement une faible discordance angulaire, viennent :

1. Bancs épais en partie démantelés de cailloux peu roulés ou même de blocs anguleux reposant sur le Lias.

2. Calcaire lacustre blanc, marnes blanchâtres, calcaire marneux blanchâtre à **Hydrobies** alternant avec des poudingues jusqu'au calcaire à **Helix Ramondi** des Fours à chaux. Les bancs de poudingue ont de 1 mètre à $1^{m}50$ d'épaisseur, ils sont de couleur gris foncé, tantôt à éléments très fins (petits graviers), tantôt à très gros cailloux. Les calcaires sont en bancs minces on en gros bancs, homogènes, ou renferment au contraire soit des cailloux disséminés, isolés, soit des lits ou amandes de poudingues.

Les bancs de cailloux de la base, ainsi que le numéro 2 inférieur aux calcaires compacts à **Helix Ramondi** appartiennent à l'Aquitanien inférieur.

Saint-Hippolyte. — Le long du chemin qui va de la route de Narbonne à l'Étang de Treilles par la Coupe et Saint-Hippolyte, on traverse la série suivante *supérieure* aux calcaires à **Helix Ramondi**, puisque un peu plus au Sud nous verrons les marnolithes reposer sur des poudingues *supérieurs* eux-mêmes au calcaire à **Helix** :

1. Marnolithes rouges ou jaunâtres.

2. Marnes sableuses blanchâtres, grossières avec lits de cailloux. On y voit intercalés de petits bancs minces de calcaire marneux et grumeleux jaunâtre avec **Hydrobies**, affleurant sur le chemin tout près de la Coupe. Ces marnes et calcaires marneux passent à :

3. Marnolithes rougeâtres, grèseux, avec petits cailloux de quartz et nodules calcaires, exploités pour la fabrication des tuiles et des briques.

Vers le milieu du vallon, le centre du synclinal étant dépassé, le plongement devient inverse (N. E.) et les marnolithes reposent sur ;

4. Calcaire lacustre marneux et marnolithes alternant plusieurs fois.
5. Poudingues-brèches gris à éléments calcaires anguleux.
6. Calcaire gris du Lias moyen, plongant aussi au Nord-Est.

Sur le chemin qui conduit du champ de manœuvres (Sud-Ouest de Narbonne) à Saint-Hippolyte, on voit au début les marnolithes panachés (rouges, jaunes ou blancs), alterner à la partie supérieure avec des calcaires lacustres blanchâtres, noduleux, caverneux.

En continuant, on ne trouve plus que les marnolithes, puis au point où le chemin croise le ruisseau de Saint-Hippolyte, il y a de nouveau un banc de calcaire noduleux et spongieux de 50 à 60 centimètres d'épaisseur. On retrouve alors la série donnée plus haut : marnolithes, calcaires et marnolithes alternant, poudingue-brèche.

Colline 83, en face des grandes Tuileries. — A moins de 1 kilomètre au Sud de la Coupe, sur le bord de la route, la colline portant la cote 83 mètres sur la carte de l'Etat-Major, au pied de laquelle sont de grandes exploitations de terre à briques et à tuiles, montre cette succession intéressante (voir fig. 54) :

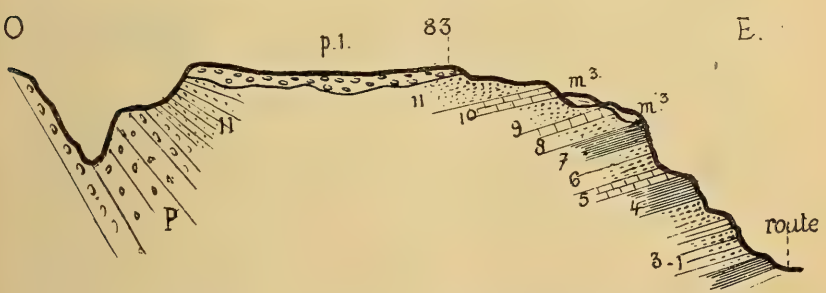


Fig. 54. — Coupe de la colline de 83 mètres au Sud-Ouest de Narbonne.
m^3 Helvétien. — p^1 Pliocène supérieur.

1. Marnolithes rouges dans lesquels est tracée la grande route, et qui s'étendent jusqu'au delà de la grande tuilerie en face de la colline. Ces marnolithes paraissent complètement dépourvus de fossiles, je n'y ai rien trouvé et on n'y a jamais rien signalé. La composition en est assez variable : ils sont, selon les bancs et les points, très fins ou grossiers, parfois chargés de petits cailloux de quartz, mais ils contiennent toujours des nodules calcaires et des nodules argileux souvent de grande taille.

2. Alternance d'argiles vertes et de calcaire en bancs minces avec **Hydrobia Dubuissoni** Bouill.

3. Marnolithes rouges ou jaune foncé, exploités activement (15 m.).

4. Argiles vertes, grasses, ligniteuses (1m50-2 m.).

5. Calcaire marneux gris ou blanchâtre formant deux ou trois petits lits de 4-6 centimètres d'épaisseur chacun, contenant **Hydrobia Dubuissoni** Bouill., **Planorbis** sp. écrasés, de très petite taille (**P. declivis ?**)

6. Marnes grèseuses jaunes avec lits irréguliers ou amandes de grès très grossier ou de petits cailloux de quartz blanc, jaunâtre, rougeâtre, noir. Ces marnes forment une masse épaisse à stratification entrecroisée (5 m.).

7. Marnolithes grossiers jaunes, à concrétions calcaires assez volumineuses. Ils renferment de petits bancs consolidés (4 m.).

8. Marnolithes jaunes consolidés à petits lits de calcaire lacustre blanchâtre ou grisâtre, de dureté variable (5 m.). Un banc dur, compact, blanc jaunâtre, m'a fourni :

Limnæa pachygaster Thom.
Limnæa dilatata Noul.
Limnæa socialis, var. **intermedia** Schübler
Limnæa socialis, var. **striata** Schübler
Planorbis sp. (écrasés).

9. Grès à gros éléments de quartz roulé rouge passant à un poudingue à éléments fins et marnes grèseuses.

10. Calcaire lacustre blanchâtre à **Hydrobia Dubuissoni** formant une petite barre saillante au-dessous du point culminant, plongeant légèrement Ouest ou Nord-Ouest.

11. Grès et marnolithes grèseux recouverts par les cailloutis pliocènes (p^1) formés de gros cailloux de quartz, grès du Gault, quartzites du Cénomanien roulés et polis, noyés dans une boue jaunâtre. Ils recouvrent tout le sommet du mamelon qui porte le point 83 et y constituent un petit plateau assez égal.

A l'extrémité occidentale de la colline, près du ruisseau de l'Etang, les grès et les marnolithes réapparaissent sous le Pliocène et on les voit reposer en concordance sur un poudingue (P) à éléments énormes de calcaire du Lias peu roulés ou même anguleux passant à des brèches à gros éléments ou à éléments fins. En ce point, il repose sur le Lias. Tout cet ensemble appartient à l'Aquitanien supérieur comme va le montrer la coupe ci-dessous.

Tout près de la colline 83, au Sud-Ouest, dans la partie moyenne du ruisseau de Villa-Farques, on voit les poudingues reposer sur les calcaires de l'Aquitanien supérieur. La rive gauche du ruisseau fournit une succession des plus nettes (voir fig. 55) :

Lias moyen (L) surmonté de :

1. Calcaire lacustre blanc, très dur, très compact, à pâte sublithographique, à cassure esquilleuse, en très gros bancs, identique à celui qui forme la barre supérieure de la colline du Four à chaux. Il renferme :

Hydrobia Dubuissoni Bouill. **Neritina Narbonnensis** Noul.
Paludina sp.

Le banc supérieur contient de gros nodules de calcaire blanc jaunâtre, il est moins dur et moins compact que les précédents (10 m.)

2. Poudingue gris jaunâtre, ou brèche par places, à éléments moyens (4 m.)

3. Calcaire lacustre, noduleux, rougeâtre (4 m.)

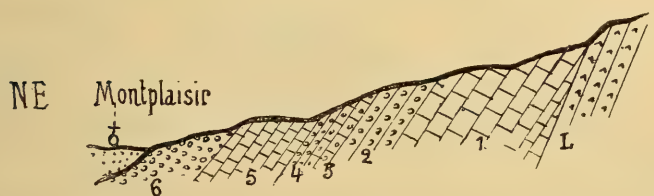


Fig. 55. — Coupe suivant la rive gauche du ravin de Villa-Farques.

4. Poudingue-brèche à éléments fins (2 m.)
5. Calcaire lacustre blanc, très dur, sans fossiles (8-10 m.).
6. Poudingue-brèche gris à gros éléments.
7. Alluvions anciennes.

Le calcaire 1 appartient à l'Aquitanien supérieur, il est identique ainsi que le calcaire 5 à celui du sommet de la butte des Fours à chaux de Narbonne où l'on trouve en abondance *Helix Ramondi*, *Neritina Narbonnensis*, *Paludina* sp.

Les poudingues qui le surmontent en concordance sont donc d'âge aquitanien *supérieur*, et *a fortiori* les marnolithes superposés aux poudingues. La coupe que je viens de donner ne montre rien au-dessus des poudingues, mais en descendant au Sud, du côté du ruisseau de Fenouillet et de la colline qui porte l'ancien télégraphe (point 145), on voit encore les poudingues reposer sur le calcaire de l'Aquitanien supérieur et surmontés alors par les marnolithes. En descendant le ravin qui passe derrière la colline et la longe au Nord, on observe la série suivante (voir fig. 56) :

Calcaires du Lias moyen (L).

1. Poudingues à gros éléments formés de calcaires du Lias, peu roulés, reposant sur le Lias avec un plongement à l'Est.

2. Calcaires en plaquettes, marneux, blanchâtres (0,20), criblés de **Hydrobia Dubuissoni** Bouill.

3. Poudingue comme 1.

4. Petit banc calcaire marneux comme 2 (0,25).

5. Marnolithes rouges avec intercalations caillouteuses à la base (5 m.)

6. Poudingues semblables à 1 et 3 formant le sommet de la colline et ses pentes Est et Sud-Est.

7. Marnolithes recouverts plus bas par les alluvions.

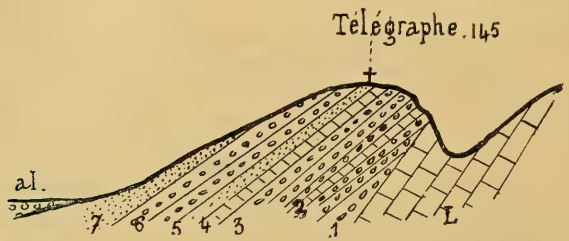


Fig. 56. — Coupe de la colline du Télégraphe en face Plaisance.

Bords de l'étang de Bages. — Des bords de l'étang de Bages à la petite éminence qui porte la grande tuilerie en face de la colline que je viens de décrire, on peut relever une coupe des plus détaillées de l'Aquitanien supérieur. Les couches plongent à l'Ouest et à partir de la base de la colline, immédiatement au Sud du ruisseau de Saint-Hippolyte, vient la série ci-dessous (voir fig. 57) :

1. Alluvions récentes du bord de l'étang de Bages.

2. Marnes grises avec cristaux de gypse jaunâtre isolés dans la masse, très abondants, alternant avec des calcaires marneux, visibles sur 1 m. 50.

3. Calcaire jaunâtre fragmenté, bréchoïde, en bancs peu épais, un peu marneux (5 m.)

4. Calcaire grumeleux, noduleux, très dur, blanchâtre, en bancs très minces, séparés par des délits marneux (4 m.) Il renferme en abondance :

Limnæa pachygaster Thomæ
Helix Ramondi Brgt (très rare)
Planorbis cornu Brgt
Hydrobia Dubuissoni Bouill.

5. Calcaire compact en très gros bancs, un peu marneux à la base passant à un calcaire blanc ou blanc jaunâtre, *très dur*, cassant comme du verre, à éclats tranchants, à pâte d'une *extrême finesse*, souvent poreux et criblé de vermiculations dans certains bancs. Il est identique comme faciès au calcaire supérieur à *Helix Ramondi* des Fours à chaux de Narbonne et bien qu'on y rencontre cette espèce qu'excep-

tionnellement, je n'hésite pas à le rattacher à l'*Aquitanien supérieur* (5 m.) La base et le sommet contiennent en quantité :

Limnæa pachygaster Thomæ
Limnæa dilatata Noulet
Limnæa subbulata Sandb.
Limnæa gr. **æqualis** M. de Serres
Helix Ramondi Brgt (très rare)
Planorbis cornu Brgt

6. Marnolithes rougeâtres consolidés à la base, noduleux, légèrement caillouteux passant aux marnolithes fins exploités comme en face à la colline 83. Ce sont eux qui forment la butte rutilante sur laquelle est construite la grande tuilerie à quelques centaines de mètres de ce point.

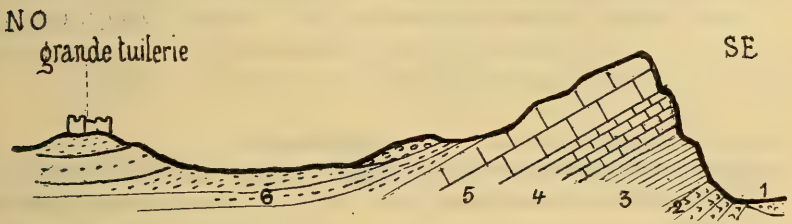


Fig. 57. — Coupe de l'étang de Bages à la grande Tuilerie.

La colline qui porte l'ancien moulin Rey, au bord de la route de Bages, offre une succession analogue à la précédente. A partir des alluvions de l'étang, viennent :

1. Marnes blanches ou jaunes à nodules calcaires et petits bancs de calcaire marneux blanc intercalés (5 m.).

2. Calcaire en gros bancs très durs, ce sont les calcaires 5 de la coupe précédente avec les mêmes formes (4 m.) :

Limnæa pachygaster Thomæ
Limnæa dilatata Noulet
Limnæa subbulata Sandb.
Limnæa gr. **æqualis** M. de Serres

3. Une faille fait butter ces calcaires de l'Aquitanien supérieur contre des calcaires marneux gris, massifs, ou en très gros bancs, pétris de fossiles avec leur test, mais écrasés pour la plupart (visibles sur 1 m. 50).

4. Calcaires marneux en bancs très minces ou même feuilletés, c'est sur eux qu'est le moulin. Ils contiennent aussi des fossiles écrasés, avec leur test, ce sont les mêmes que dans le n° 3 :

Planorbis cornu Brgt
Planorbis sp. de très petite taille
Helix pisum Math.
Helix massiliensis? Math.

Ces calcaires 3 et 4 sont de l'Aquitanien inférieur. Ils sont surmontés par l'Aquitanien supérieur :

5. Calcaires en bancs minces ou moyens, irréguliers, noduleux, durs, blancs, à cassure esquilleuse.

6. Calcaires blanchâtres en très gros bancs, bien réglés comme les calcaires 2 de cette même coupe.

7. Marnolithes jaune-rougeâtre.

8. Alluvions.

Le petit massif de collines assez élevées entre les Pesquis, Bages et la saline d'Estarac est tout entier en Aquitanien inférieur formé de calcaires marneux en gros bancs, marnes et calcaires plus durs alternant. Entre Peyronne et Boutarel, à l'Ouest de Bages, des lits de calcaire en plaquettes marneux intercalés dans les calcaires précédents renferment en abondance :

Striatella Nysti Duchastel **Striatella** sp.
Hydrobia Dubuissoni Bouil. var. **aquisextana** Font. et de très rares **Potamides rhodanicus** Font. qui ont persisté jusque dans ce niveau.

Les Pigeonniers. — Le chemin qui va de la route de la Nouvelle aux Pigeonniers et à Sainte-Eugénie, traverse toute la partie occidentale du synclinal oligocène légèrement ondulé probablement par de petits affaissements locaux, car ils sont très limités. A partir de la grande route, on traverse la succession suivante :

1. Calcaire marneux en bancs minces alternant avec des marnes grèseuses ou des marnolithes.

2. Marnolithes jaunâtres avec petits lits grèseux et cailloux roulés formant les premières collines du Nord de la route. Ces marnolithes qui sont d'âge aquitanien inférieur ne ressemblent nullement à ceux de la région des tuileries de Narbonne, ils ne seraient pas exploitables n'étant pas assez argileux, trop grossiers, grèseux et caillouteux.

3. Calcaires blanc jaunâtre en bancs moyens, marneux ou durs, renfermant **Limnæa pachygaster** Thomæ, **Planorbis cornu** Brgt.

4. Calcaires en bancs minces ou en plaquettes plus ou moins marneux constituant le relief des Pigeonniers. Ces calcaires alternent avec des marnes grises et des calcaires marneux gris remplis de *débris* de tests de coquilles, **Limnées** et **Planorbes**. Ces calcaires marneux passent à la partie supérieure à des calcaires blanc jaunâtre spongieux très durs à *Limnées* renflées (**L. pachygaster**) et **Planorbes** de grande et petite taille.

Au-dessous, un peu plus loin, viennent des marnes et des calcaires

marneux en plaquettes ou en bancs minces toujours avec *Limnées* et *Planorbes* alternant avec des lits charbonneux ou des argiles noires chargées de matières organiques, avec toujours de nombreux fossiles écrasés. Tout cet ensemble 4 se voit bien sur le chemin qui longe au Nord et à l'Ouest le relief des Pigeonniers :

5. Calcaires marneux blanchâtres en gros bancs ou en bancs moyens, calcaires en bancs minces alternant avec des marnes jaunâtres. Près de Montbilan les premiers renferment :

Limnæa pachygaster Thomæ — **Hydrobia Dubuissoni** Bouill.
Limnæa dilatata Noul. — **Nystia Duchasteli** Nyst, *var.*

6. Calcaire en gros bancs, blanc, très dur, sans fossiles.
7. Marnes jaunes ou rouges avec lits de poudingues et de grès rouge.

Ces marnes grèseuses et ces poudingues en couches presque horizontales ou formant un léger synclinal secondaire, occupent de vastes surfaces. Il y a une alternance répétée un très grand nombre de fois de poudingue-brèche jaunâtre ou rougeâtre, de marnes grèseuses rouges, de grès et de calcaire grèseux, mais les poudingues deviennent prépondérants à mesure qu'on approche du bord de la chaîne et en même temps ils sont plus grossiers. Au voisinage de l'Aptien de Sainte-Eugénie sur lequel ils s'appuient, les éléments sont de vrais blocs de plusieurs décimètres de côté, anguleux ou peu roulés, les arêtes simplement arrondies et les angles émoussés. On y trouve exclusivement des roches du voisinage : calcaires liasiques et aptiens, grès du Gault et du Sénonien.

8. Marnolithes rouges en un petit banc avec cailloux à la base.
9. Calcaire lacustre blanc grisâtre.
10. Calcaire Aptien à **Orbitolines**.

Tout cet ensemble appartient à l'Aquitanien inférieur caractérisé par ses *Limnées renflées* et ses *Planorbes* du groupe de *P. cornu*.

Comme je l'ai déjà dit, le grand synclinal oligocène est accidenté de plissements secondaires ou de bombements, tel que celui qui porte les Pigeonniers auquel succède un petit synclinal dont le bord occidental s'appuie sur la chaîne de Fontfroide en couches assez inclinées. Un peu au Sud des Pigeonniers, près du point côté 88, constituant un relief sensible, la couverture aquitanienne a été enlevée par l'érosien et le Stampien supérieur apparaît formé de

calcaires blanc jaunâtre en plaquettes, très compacts et très durs ou marneux selon les points. Ces plaquettes renferment une faune saumâtre très abondante et des plus caractéristiques du Stampien supérieur sous son facies habituel :

Potamides rhodanicus Font.
Potamides plicatus Brug. var. **Galeottii** Nyst
Potamides aff. **microstoma** Desh. var. **subalpina** Font.
Potamides Lamarcki ? Brgt, var. **druentica** Font.
Planorbis declivis Braun
Hydrobia Dubuissoni Bouill. *var.*
Nystia Duchasteli Nyst, *var.*

Peyriac-de-Mer. — La colline de Labade, tout près et au Sud de Peyriac-de-Mer, donne une succession intéressante bien observée par M. Rouzaud[1], je n'ai eu que de légères modifications à y apporter :

1. Conglomérat à gros éléments de calcaire liasique et crétacé avec fossiles remaniés (n'affleure pas en ce point).

2. Marnes bleuâtres avec *débris végétaux* constituant un lignite de mauvaise qualité. En profondeur, on a trouvé une couche de lignite assez épaisse mais inexploitable par suite de la difficulté avec laquelle il brûle. Ces marnes n'affleurent pas, on les a rencontrées lors de travaux de creusements pour des caves et des fondations.

3. Marnes jaunâtres renfermant en quantité de petits cristaux de gypse laminaire, si abondants parfois qu'ils forment un véritable banc de gypse très impur et inexploitable. Des rognons de silex volumineux d'un brun résineux, un peu translucides, y sont disséminés.

Dans les marnes sont intercalés des bancs de calcaire marneux, blanchâtre, se divisant en feuillets très minces et renfermant à l'Est de l'étang du Doul, particulièrement, une *flore* qui a fourni à de Saporta les espèces suivantes :

Taxodium dubium Heer
Pinus leptophylla Sap.
Pinus mecoptera Sap.
Podocarpus Peyriacensis Sap.
Myrica Hakeœfolia Ung.
Myrica lignitum Sap.
Laurus multinervis Sap.
Cinnamomum lanceolatum Sap.
Cinnamomum polymorphum Heer
Cinnamomum spectabile Ung.
Andromeda Narbonnensis Sap.
Freziera ? **salicifolia** Sap.
Acer pseudocampestre Ung.
Berchemia prisca Sap.
Rhus prisca Ett.
Zanthoxylon coriariœfolium Sap.
Cœsalpinites venulosus Sap.
Cinnamomum Buchii Heer

[1] Rouzaud, Note sur la composition du terrain lacustre de Narbonne et Sigean (*B. S. Sc., nat. de Béziers*, 1878, 1er fasc.).

On y rencontre aussi des mollusques :

Limnæa pachygaster Thomæ
Planorbis cornu Brgt
Cyclas Devezei Noul.
Cyrena sp.

M. Rouzaud[1] y signale un insecte *Coléoptère* de la taille du *hanneton* et des débris de *poissons* paraissant appartenir à deux espèces différentes (ou genres?), l'une de 15 centimètres de long environ et l'autre de 25 à 30 centimètres.

La florule de l'étang du Doul est quelque peu distincte de celle d'Armissan, la plupart des espèces qu'on y rencontre se retrouvent aussi à Armissan, néanmoins, quelques-unes sont spéciales à l'étang du Doul. Ce sont :

Pinus leptophylla
Pinus mecoptera
Podocarpus Peyriacensis
Cinnamomum Buchii
Freziera? salicifolia
Berchemia prisca
Rhus prisca
Zanthoxylon coriariœfolium
Cœsalpinites venulosus

soit 9 espèces sur 18, mais le nombre des espèces communes aux deux localités, le facies lithologique de la formation tout à fait identique et la position stratigraphique des couches à végétaux de Peyriac ne permettent pas de séparer ces deux gisements si voisins d'ailleurs, et il est certain qu'ils sont bien du même âge.

Parmi les mollusques, le *Cyclas Devezei* qui pullule à Armissan au-dessus et au-dessous des bancs à dalles et aussi très abondant à Peyriac dans les marnes et calcaires marneux.

4. Banc de grès plus ou moins grossier, passant quelquefois à un conglomérat à petits éléments. Il contient des fragments de roche éruptive qui affleure dans la région même de Peyriac et de l'étang du Doul, ainsi que des cristaux de quartz provenant des marnes du Keuper accompagnant la roche éruptive.

5. Marnes bariolées avec cristaux de gypse isolés dans la masse et quelques rognons de silex.

6. Calcaires compacts d'un blanc jaunâtre, vacuolaires, en bancs moyens à la base et en gros bancs à la partie supérieure. Ils renferment :

Limnæa pachygaster Thomæ
Planorbis cornu Brgt
surtout à la base
Helix Ramondi Brgt
Helix Tournali Noul.
à la partie supérieure

[1] Rouzaud, *loc. cit.*, p. 18.

L'ancien télégraphe de la colline de Labade qui domine Peyriac-de-Mer au Sud et les bords de l'étang, repose sur ces derniers calcaires.

Tout appartient à l'Aquitaine inférieur, sauf le sommet des calcaires 6 à *Helix Ramondi* et *Tournali* qui est d'âge aquitanien supérieur.

Le Stampien supérieur ne se voit point à la colline de Labade, mais il affleure non loin de là, tout près du cimetière, sous forme de calcaire blanc, tendre, marneux, dont un banc est rempli de moules internes de :

Potamides rhodanicus Font.
Hydrobia Dubuissoni Bouill. var. **aquisextana** Font.
Nystia Duchasteli Nyst, var. **crassilabra** Math.

Le Lac. — La falaise qui domine la Berre et sur laquelle est construit le village du Lac, montre toute la série oligocène, depuis le Stampien inférieur que nous n'avions pas encore vu, jusqu'à l'Aquitanien. A partir du lit de la Berre :

1. Masse de gypse impur mélangé à une marne bleuâtre avec lits de marne verte intercalés, feuilletée, flexible comme des feuilles de papier (*dusodyle*) renfermant d'après Tournal [1] une prodigieuse quantité d'empreintes de petits *poissons* (**Cyprinus Cuvieri**) et des restes de *plantes*, *fruits* de **Conifères** [2] et rameaux de **Callitris** avec quelques veines charbonneuses. L'épaisseur de la masse gypseuse est de 12 à 14 mètres, c'est le Stampien inférieur.

2. Argile feuilletée (1 m.).

3. Calcaire marneux avec rognons de silex noir, formant le sommet de l'escarpement. Il renferme : **Potamides plicatus** Brug., **Potamides** sp., **Hydrobia Dubuissoni** Bouil. (Stampien supérieur).

4. Calcaire compact et dur en gros bancs avec :

Limnæa pachygaster Thomæ
Limnæa dilatata Noul.
Planorbis declivis Braun
Hydrobia Dubuissoni Bouil.

Ces assises représentent l'Aquitanien *inférieur* qui ici termine la série.

[1] Tournal, *Journal de géologie*, t. I, 1830, et *Description géogn. du bassin inf. de l'Aude et de la Berre*, p. 319.

[2] Marcel de Serres, *Actes Soc. Lin. Bordeaux*, t. VIII, 1836, p. 207, et Dufrénoy, Disposition de la pierre à plâtre dans le calcaire d'eau douce de Sigean *(Mém. pour servir à une descript. géol. de la France*, t. III, p. 80-82, pl. II, fig. 2).

Portel. — La colline de Portel qui borde la rive gauche de la Berre et où sont les exploitations de gypse donne également une succession très complète de la base et du milieu de l'Oligocène. Les couches sont à peu près horizontales et on voit de bas en haut (voir fig. 58) :

1. Calcaire marneux et marnes blanc jaunâtre descendant jusqu'au niveau de le Berre où ils reposent sur les calcaires du Lias moyen (25 m.).

2. Masse de gypse blanc, assez pur, exploité par des galeries s'enfonçant en pente au sein de la colline.

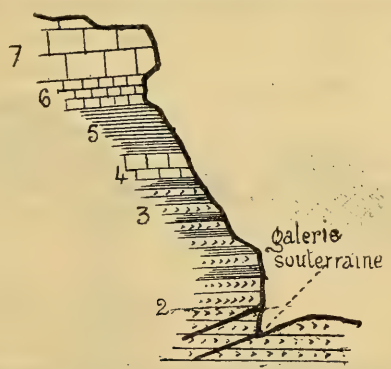


Fig. 58. — Coupe de la colline de Portel.

3. Bancs gypseux minces, blanchâtres ou grisâtres mélangés à des marnes. Les bancs sont séparés par des lits de marne bleue avec *débris de végétaux*, surtout des *fruits de* **Conifères** et des *rameaux* de **Callitris**. Ensemble des zones 2 et 3 : 5-6 mètres.

4. Calcaire compact jaunâtre avec rognons de silex (4 m.).

5. Marnes verdâtres avec fragments de calcaire lacustre (10 m.).

6. Calcaire en bancs minces avec rognons de silex (0m50-1 m.).

7. Calcaire en gros bancs, blanc jaunâtre, compact, dur, contenant :

Limnæa pachygaster Thomæ, var. **dilatata** Noulet — **Limnæa pachygaster** Thomæ — **Potamides rhodanicus** Font. — **Hydrobia Dubuissoni** Bouil.

Ces calcaires couronnent le sommet de la colline qui atteint 128 mètres tout près de là à l'Est de Portel. Les cinq premiers numéros de la coupe doivent appartenir au Stampien inférieur, caractérisé par ses bancs de gypse, le reste représente le Stampien

supérieur et l'Aquitanien inférieur inséparables, les faunes étant mélangées dans le n° 7.

Nord de Portel. — La succession ci-dessous est relevée du Sud-Est au Nord-Ouest et passe près de l'Ancien Cortal, un peu au Nord du sommet qui atteint 175 mètres. Elle montre un Aquitanien très épais et surtout grèseux et caillouteux. Au niveau de la plaine (voir fig. 59) :

1. Grès jaunâtre siliceux très fin avec quelques bancs plus grossiers
2. Alternance de grès tendre, sableux, et de bancs de grès très grossiers, véritables poudingues en certains endroits.
3. Calcaire blanchâtre grumeleux, compact, contenant de petits cailloux roulés.

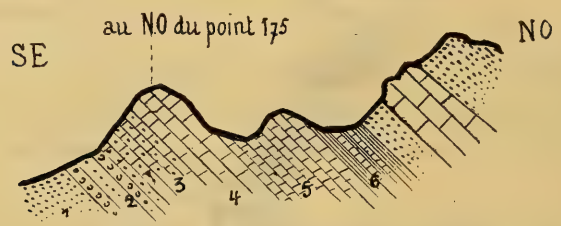


Fig. 59. — Coupe près l'Ancien Cortal.

4. Calcaire blanc en gros bancs, très dur, formant des barres dans ces premiers reliefs. Il ne renferme que des **Hydrobies.**
5. Calcaire en bancs moyens compact, tendre, grumeleux, blanc grisâtre, dont certains bancs sont *pétris* de fossiles, en particuliers de *Planorbes* :

Planorbis cornu Brgt
Limnæa aff. **æqualis** M. de Serres
Nystia Duchasteli Nyst, var. **crassilabra** Math.
Hydrobia Dubuissoni Bouill. var. **aquisextana** Font. et **Felinensis** Sap.
Helix sp.

6. Calcaires en bancs moyens assez durs alternant avec des bancs de calcaire marneux crayeux, blanc.
7. Marnolithes jaunâtres, très épais, profondément ravinés, formant les dernières collines, les plus élevées. On y voit intercalés deux gros bancs de calcaire crayeux, blanc, grumeleux, sans fossiles, de 3 mètres d'épaisseur.
8. Calcaire aptien de la chaîne de Fontfroide en contact par faille avec les marnolithes 7.

L'Aquitanien plonge fortement au Nord-Ouest sur toute la bor-

dure de la chaîne de Fontfroide depuis la bergerie Alary jusqu'au ruisseau de Tauran, il butte par faille contre l'Aptien qui plonge au Sud-Est et le synclinal n'est plus apparent dans toute cette partie qui s'étend d'Alary au cours de la Berre. Il y a déj à des grès, des poudingues et des marnolithes fort épais en ce point, et en descendant plus au Sud, ils vont prendre plus d'importance encore.

De l'auberge de Lapalme (à l'Ouest de Portel), au bord de la chaîne de Fontfroide, en passant par la colline abrupte qui porte les points 123 et 157 à ses deux extrémités, la succession est intéressante en ce qu'elle montre la réduction des calcaires et la prépondérance des grès et des marnes à l'extrémité Sud-Ouest du bassin oligocène (voir fig. 60) :

1. Alluvions anciennes de la vallée de la Berre.

2. Grès rouge ou jaunâtre en bancs bien stratifiés alternant avec des conglomérats formés de gros cailloux calcaires du Lias et de l'Aptien.

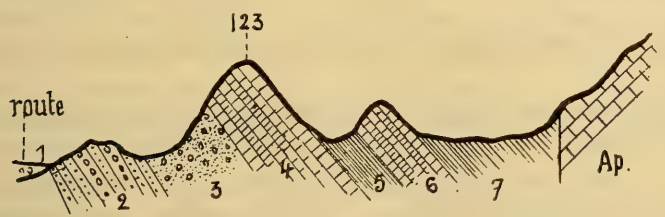


Fig. 60. — Coupe de Lapalme à la chaîne de Fontfroide.

3. Marnolithes jaunes grossiers avec petits cailloux de quartz.

4. Alternance de bancs épais de calcaire lacustre blanchâtre, de bancs minces et de marnes jaunes. Ce sont eux qui forment la colline saillante et étroite de 123-157 mètres.

5. Marnes blanches grumeleuses remplissant le petit vallon où coule le ruisseau de Genentière.

6. Alternance de bancs épais et minces de calcaire blanchâtre avec :

Planorbis cornu Brgt — **Hydrobia Dubuissoni** Bouill. var. **aquisextana** Font.

7. Marnes blanches ou jaunâtres, grumeleuses, bien cultivées en vignes allant jusqu'à l'Aptien (Ap.) du massif de Fontfroide, en contact par faille avec lui.

A l'Ouest du point 123, les marnes 7 présentent une épaisseur

moindre et à leur sommet se développent des calcaires analogues à 6, reposant sur un conglomérat très épais à gros éléments calcaires en contact lui-même avec le calcaire aptien.

La limite Sud-Occidentale du lac oligocène se voit sur le bord de la Berre à l'Ouest de Portel, à l'entrée du chemin de Tauran. Il y a là des marnes jaunes alternant avec des calcaires marneux en gros bancs et des calcaires feuilletés. Les fossiles y sont rares, à part **Hydrobia Dubuissoni**. Le tout est entremêlé de poudingues intercalés à différents niveaux.

Sur la rive droite de la Berre, non loin du domaine de Las Tours, il y a un petit placage sur l'Aptien et sur le Lias de calcaire marneux en plaquettes, jaune, criblé de **Hydrobia Dubuissoni** Bouill. *var.* **aquisextana** Font.

Fontloubi. — Je ne fais que signaler le lambeau de Stampien supérieur à l'embranchement des routes de Sigean et de Portel. Il repose sur le Lias supérieur de Fontloubi et n'a rien de spécial que sa richesse en :

Potamides rhodanicus Font. et **Hydrobia Dubuissoni** Bouill. var.

qui remplissent les calcaires en plaquettes. Au-dessus sont des grès en gros bancs très grossiers, alternant avec des marnes grèseuses et des marnolithes, puis de gros bancs calcaires durs, et enfin des bancs plus marneux, terreux parfois, sans fossiles, de l'Aquitanien inférieur.

Sigean.— La petite ville de Sigean est construite sur l'Aquitanien inférieur, représenté comme ailleurs par des calcaires blanchâtres, en gros bancs, tendres terreux quelquefois, alternant avec des calcaires blancs également, mais durs et en bancs d'épaisseur variable. Le chemin de Sigean à Fraisse-des-Corbières, par Montpezat, entame à l'Est un escarpement de calcaire gris clair, très marneux, argileux par places, où abondent près des Trois-Moulins :

Limnæa pachygaster Thomæ
Limnæa pachygaster Thomæ var. **dilatata** Noul.
Planorbis cornu Brgt
Pupa Fabrei Font.

Des bancs plus grossiers, tendres et sableux renferment des *graines de* **Chara** (Sud de Sigean). Près la ferme Saint-Pierre (Sud de

Sigean), les couches plongent légèrement vers le Nord, c'est le bord méridional de la cuvette oligocène; aux Trois Moulins, et à Sigean, elles sont presque horizontales.

Au-dessous des calcaires à *graines de* **Chara**, en continuant à suivre la route de Roquefort, vient un poudingue à très gros fragments de calcaire noir empâtés dans un grès calcaire jaunâtre très grossier, de 50 centimètres d'épaisseur environ. Au-dessous, on observe encore 4 mètres de calcaire marneux blanc compact, puis un calcaire jaunâtre en dalles minces ou plaquettes (2 m.) et le tout se termine par des marnes et des calcaires marneux blancs (4 m.) reposant au sommet de la butte du Télégraphe (102 m.) sur les marnes grises ou noirâtres feuilletées du Gault, qui constituent toute la vallée du Rieu (vallée de la Murelle de d'Archiac).

C'est là que se termine l'Oligocène au fond de l'anse de Roquefort-des-Corbières ; à l'Est il descend jusqu'au massif de Leucate, mais ce dernier sort du cadre de cette étude.

Iles de l'étang de Bages. — L'étang de Bages renferme un certain nombre d'îles ou d'îlots à peine émergés, l'île de la Planasse et celle de l'Aute ont seules quelque importance : toutes sont formées de marnes plus ou moins noduleuses, de calcaires marneux et de calcaires compacts durs, bien stratifiés de l'Aquitanien inférieur.

Elles servent de trait d'union entre l'Oligocène du bord occidental des montagnes de la Clape et de Sainte-Lucie et celui du bord oriental de la chaîne de Fontfroide.

Oligocène de la région de Moussan. — Les formations oligocènes constituent une bande de 400 à 800 mètres de largeur sur le bord oriental des collines de Moussan, s'étendant depuis le canal de la Robine, au Nord, jusqu'aux plâtrières de Malvési au Sud, soit sur une longueur de 3 kilomètres et demi environ.

En ces points l'élément calcaire est très réduit, le facies est grossier, grèseux, caillouteux et la séparation de l'Oligocène et du Miocène (Helvétien) est très difficile.

M. Viguier a assez bien tracé les limites de l'Oligocène sur la carte qui accompagne ses *Etudes géologiques*, tout en exagérant sa largeur et son extension au Sud. La bande s'arrête à la hauteur des plâtrières de Malvési et ne va point jusqu'à la route de Marcorignan, là on a affaire au Miocène.

En allant de Védillan dans la direction de la ligne de Narbonne à Bize, on coupe la bande oligocène dont les couches plongent à l'Ouest et on observe (voir fig. 66) :

Alluvions récentes sur lesquelles est le domaine de Védillan (Al.).

1. Grès graveleux, grisâtres. Poudingues à très gros éléments cimentés par un grès grossier (5-10 m.) Ils forment une émergence très sensible, des sortes de barres saillantes et la surface des bancs constituent de grandes tables inclinées et polies par l'érosion.

2. Calcaire marneux blanchâtre et calcaire jaunâtre décomposé (3 m.) Il renferme : **Hydrobia Dubuissoni** Bouill. var. **aquisextana** Font.

3. Poudingue gris ou jaunâtre comme 1. Grès grossier rouge, en bancs minces à la base, plus grossier et en gros bancs au sommet. A l'extrême base il y a de gros cailloux semés dans le grès formant un vrai poudingue de 1 m. 50 d'épaisseur.

4. Grès, poudingue rougeâtre et argiles rouges alternant. Mollasse et grès à **Ostrea crassissima**.

Au Sud-Ouest de Védillan, du côté du chemin de fer, à la base de la colline affleurent les poudingues (1), puis des marnes jaunâtres et des grès surmontés de calcaires en plaquettes avec **Hydrobia Dubuissoni** et couronnés de nouveaux grès et poudingues. La limite précise est en certains points très difficile à mettre entre l'Oligocène et le Miocène ; ici les numéros 1 et 2 de la coupe précédente sont certainement aquitaniens, 3 peut être encore aquitanien ou déjà helvétien, mais 4 certainement helvétien.

Le sommet de la colline au Sud du ruisseau de Ratagel est formé de calcaires en plaquettes très minces et de calcaire marneux, spongieux blanchâtre, les premiers sont remplis de :

Hydrobia Dubuissoni Bouill. var. **aquisextana** Font.
Hydrobia aff. **pyramidalis** Desh.

Ils sont surmontés par des conglomérats jaunâtres ou rougeâtres à gros cailloux et des marnolithes plus ou moins rutilants. Ces calcaires représentent l'Aquitanien inférieur surmonté directement par les conglomérats miocènes.

Malvési. — Au Sud de la métairie de Malvési affleure la base de l'Oligocène contenant du gypse qui a été exploité pour la fabrica-

tion du plâtre dans plusieurs carrières. L'une de ces carrières m'a offert la succession suivante de bas en haut (voir fig. 61) :

1. Marne bleuâtre sans gypse passant à des marnes grises ou jaunâtres devenant feuilletées au contact de l'air avec bancs de gypse et calcaires en plaquettes alternant. Ces marnes sont *ligniteuses*, très chargées de matières organiques et renferment aussi des cristaux isolés de gypse de toutes tailles. Les bancs de gypse intercalés dans les marnes grises ou jaunes à grumeaux calcaires blancs sont formés de plaquettes continues de gypse pur ou de cristaux plus ou moins agglomérés. Visible sur 3 ou 6 mètres selon les points.

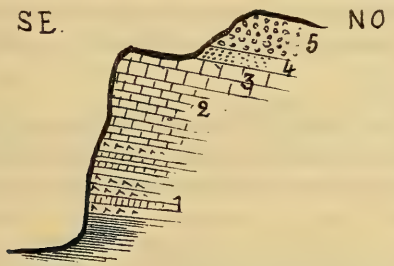


Fig. 61. — Coupe de Malvési.

2. Calcaire blanchâtre, marneux, en plaquettes ou en bancs minces. A la partie supérieure il est ondulé ou plissoté (3-4 m.)

3. Calcaire jaunâtre marneux et marnes intercalées avec des **Hydrobies** passant à un calcaire blanc, compact, dur, en gros bancs avec :

Helix Ramondi Brgt **Helix Tournali** Noul.

4. Marnolithes rouges ou jaunes avec quelques cailloux.

5. Poudingue à cailloux de calcaire et de quartz unis par un ciment jaunâtre, couronnant le sommet de la colline (point 76). Il renferme d'abondants débris d'**Ostrea crassissima**.

Les marnes 1 appartiennent probablement comme celles du Lac et de Portel au Stampien inférieur, le reste jusqu'au numéro 4 au Stampien supérieur et à l'Aquitanien complet, 5 est certainement helvétien.

D'Archiac a donné[1] la coupe d'un puits de 10 mètres de profondeur creusé près de Malvési et qui fournit des détails intéressants

[1] D'Archiac, *les Corbières*, p. 268.

sur la composition de ce Stampien gypsifère, au-dessous de la surface d'affleurement. Je la reproduis intégralement :

1. Dépôt quaternaire de la plaine.
2. Argile schisteuse jaunâtre avec cristaux de gypse, divisée par trois lits de gypse cristallisé de 5 centimètres chaque (0 m. 53).
3. Lit de silex avec souffre terreux et cristallisé (0 m. 10).
4. Argile gypseuse avec veines de gypse de 8 centimètres et veinules de soufre (0,32).
5. Argile compacte avec de grands cristaux de gypse limpide.
6. Marne argileuse et schistes contournés.
7. Argile compacte avec cristaux de gypse.
8. Marne schisteuse et cristaux de gypse disséminés.
9. Marne rubanée avec petites veines de soufre disposées dans le sens des feuillets.
10. Marne schisteuse comme 8.
11. Marne dure schisteuse, rubanée, très bitumineuse.
12. Argile tendre avec des rognons de soufre aplatis, de 2 centimètres d'épaisseur formant deux lits discontinus. C'est le gisement de soufre le plus riche.
13. Couche de gypse de 8 centimètres donnant un bon plâtre.
14. Argile schisteuse dure avec quelques rognons de soufre.
15. Calcaire marneux et veinules de gypse fibreux.
16. Argile schisteuse dure avec quelques rognons de soufre et un peu de lignite.

C'est le seul point du bassin de Narbonne où l'on ait signalé la présence du soufre dans l'Oligocène. Ces rognons de couleur brune ou plus ordinairement d'un blanc jaunâtre sont très riches, puisque d'après une analyse de Tournal[1] ils renferment jusqu'à 90 pour 100 de soufre.

Au Nord de Moussan, à peu de distance du pont de Sallèles-d'Aude, on voit sortir de dessous les grès et conglomérats helvétiens à **O. crassissima**, des calcaires lacustres blanchâtres, marneux, des marnes grumeleuses blanches, surmontées de marnolithes rouges appartenant à l'Aquitanien.

Montredon. — Au cimetière de Montredon, l'Oligocène affleure légèrement. Il longe la colline de Lias au Nord-Ouest du village entre la grande route et le cimetière, les éboulis le masquent en partie, cependant au début de l'affleurement (au Sud) on voit des

[1] Tournal, *Journal de Pharmacie, Bull. univ. des Sciences*, 1829.

marnes et des calcaires marneux alterner avec des marnes grèseuses jaunes reposant sur le Lias. et plus au Nord, il y a en outre des calcaires compacts, blancs, très durs, à pâte fine comme ceux des Fours à chaux de Narbonne, avec nombreuses **Hydrobies.** Ils appartiennent à la partie supérieure de l'Aquitanien et sur eux repose, au niveau du cimetière, une mollasse grise, grossière, caillouteuse avec des marnes et des grès où abonde **Ostrea crassissima** de l'Helvétien.

Région de Luc-sur-Orbieu, Cruscades, Ornaisons. — Les dépôts oligocènes se sont étendus à l'Ouest au moins jusqu'à Cruscades où ils ne sont visibles que sur les berges de l'Orbieu qui a entamé profondément la plaine, et coule presque partout dans un lit très encaissé, taillé à pic.

Sur la rive gauche de l'Orbieu, au-dessous du cimetière de Cruscades, l'Aquitanien se montre à l'état de calcaire marneux, blanc, grumeleux, en bancs durs et compacts, surmontés de marnolithes d'un jaune rougeâtre encore aquitaniens ou déjà helvétiens (?), puis des cailloutis quaternaires de la plaine. Je n'ai pas trouvé de fossiles dans ces calcaires, mais leur facies permet de les rapporter sûrement à l'Aquitanien.

En face de cet affleurement sur l'autre rive de l'Orbieu, un petit îlot de ce même calcaire émerge encore au milieu des alluvions et à la tête Nord du pont d'Ornaisons (sur l'Orbieu), un second lambeau de quelques mètres carrés se montre encore dans les mêmes conditions.

Il est probable que ces dépôts se relient d'une part à ceux de Moussan et, d'autre part continuent un peu plus à l'Ouest, mais partout ils sont recouverts par les terrains miocènes ou par les alluvions très épaisses dans la plaine de l'Orbieu et de l'Aude où elles forment un manteau continu.

Quoi qu'il en soit, pour retrouver l'Oligocène à l'Ouest, il faut aller dans la région de Laurac où l'on connaît le Sannoisien et le Stampien.

Région d'Armissan. — Les terrains oligocènes si développés sur le bord oriental de la chaîne de Fontfroide sont interrompus par les étangs de Bages et de Sigean et la plaine alluviale de Narbonne-Coursan. On les retrouve à l'Est sur le bord occidental du massif crétacé de la Clape où ils se montrent depuis les Olieux jusqu'à

Fleury et Salles-d'Aude. Mais là encore le seul point intéressant est le bassin d'Armissan connu par les *débris de plantes* et d'*animaux* oligocènes qu'il renferme et dont l'étude paléontologique a été faite depuis longtemps déjà par Marcel de Serres, Noguès, Raulin, Matheron, Gervais, Noulet, de Saporta et M. Viguier.

La formation oligocène atteint une épaisseur de 200 mètres environ à Armissan, mais un seul terme de cette formation paraît représenté, c'est l'Aquitanien inférieur qui acquiert un énorme développement.

Entre la route de la Ricardelle, Moujan, Langel, Vinassan, Salles-d'Aude, Fleury, Armissan, sont des collines de 50 mètres à 127 mètres d'altitude, formées de grès du Gault et d'Oligocène. Le lac oligocène baignait le pied Ouest et Nord-Ouest des montagnes de la Clape et formait une petite anse au niveau du village d'Armissan : c'est là que se sont accumulés les dépôts aquitaniens si riches en *plantes, poissons*, débris de *reptiles, insectes*.

L'Oligocène repose sur le Crétacé de la Clape avec une faible discordance, les calcaires aptiens plongent fortement à l'Ouest ou au Nord-Ouest, tandis que l'Aquitanien est incliné dans le même sens, mais beaucoup moins fortement.

On aura une idée précise de la composition de l'Oligocène d'Armissan par la coupe suivante dirigée Sud-Est-Nord-Ouest, allant de Combe-Longue au domaine de Langel :

Calcaire gris foncé aptien du bord de la Clape.

1. Le contact de l'Oligocène et de l'Aptien est presque partout masqué par les cultures ou les éboulis, néanmoins en quelques points on voit des calcaires blanc bleuâtre, en bancs peu épais et des marnes également blanchâtres reposer sur l'Aptien.

2. Calcaire marneux, blanc grisâtre ou jaunâtre et marnes grises ligniteuses et bitumineuses surtout à la base, avec :

Cyclas Devezei Noul. **Planorbis** sp.

Cet ensemble, d'après un sondage rapporté par Matheron, aurait au moins 100 mètres de puissance et de 60 à 100 mètres, d'après M. Viguier[1]. Dans le village même d'Armissan, en 1860, on a tenté l'exploitation du lignite trouvé à 45 mètres de profondeur au milieu

[1] Viguier, *Sur l'Oligocène du bassin de Narbonne et la formation des couches à végétaux d'Armissan*, p. 4.

des marnes. Ces couches ligniteuses renferment des troncs entiers de *Conifères* et des cônes de *Pins* en quantité. Les couches lignitifères augmentent d'épaisseur à mesure qu'on s'enfonce en profondeur. Le lignite était de mauvaise qualité et l'exploitation a dû cesser. D'après M. Fraissinet[1] de Béziers, associé aux travaux de sondages entrepris en 1860, les couches entremêlées de marnes et de lignite, inférieures aux dalles, auraient une grande puissance. Le puits d'extraction dans un espace vertical de 47 mètres n'a pas traversé moins de douze couches de lignite et le sondage, poussé jusqu'à 100 mètres, a toujours rencontré des lits alternants de marnes et de lignite.

Les *coquilles* et les empreintes de *cônes de Pins* abondent dans les lits marneux, le lignite laisse voir la structure encore reconnaissable des anciennes tiges qui ont contribué à le former.

D'après Matheron[2] les couches à lignite renferment aussi des fragments d'ambre avec :

Planorbis cornu Brgt **Limnæa cornea** ? Brgt
Sphærium sp.

3. *Système à dalles d'Armissan*, avec **Plantes, Insectes, Poissons, Reptiles**, composé de deux bancs calcaires pouvant se subdiviser en huit dalles. Des deux bancs exploités, l'un a 14 centimètres d'épaisseur, l'autre 15.

Au Nord d'Armissan, l'épaisseur des deux bancs augmente un peu (33 cm.), et au Sud-Ouest, au contraire, elle diminue (26-27 cm.). Ces deux bancs consistent en un calcaire gris, dur, à grain fin, se taillant facilement et se polissant bien. On l'utilise surtout pour marches d'escalier, tables, bancs, etc.

Les dalles sont exploitées à l'aide de galeries de 1 m. 10 à 1 m. 30 de hauteur, parallèles à l'inclinaison des couches plongeant de 12 à 15 degrés au Nord-Ouest ou à l'Ouest-Nord-Ouest, ce qui donne une pente de 23 pour 100 environ. Le banc exploité forme le plancher de la galerie, le plafond est un calcaire marneux, mais assez dur et assez résistant pour que l'on n'ait pas besoin de travaux de soutènement.

[1] In Saporta, *loc. cit.*, note, p. 15-16.
[2] Matheron, *Recherches comparatives*, p. 89.

L'exploitation se fait dans des chambres perpendiculaires aux galeries de sortie, d'une dizaine de mètres de largeur. Une partie des déblais sert à remblayer continuellement en avant du front de taille, l'autre est emmenée au dehors par des wagonnets.

En avril 1901, la galerie de la carrière que je visitais avait 270 mètres de longueur et la chambre d'exploitation était à environ 65 mètres au-dessous de la surface du sol.

Voici d'après M. Viguier[1] la composition moyenne d'une dalle :

Carbonate de chaux	89,0
Carbonate de magnésie	2,0
Matières organiques combustibles . . .	1,3
Argiles et cendres	7,5
Protoxyde de fer.	0,2
	100,0

Au mur du banc exploité, la proportion d'argile passe tout de suite à 12 pour 100 au lieu de 7,5 pour 100 comme dans les dalles, et elle augmente encore en descendant. Au toit la couche où l'on rencontre surtout les ossements est très riche en éléments *bitumineux* et la proportion de ces éléments et de l'argile y atteint 16 pour 100[2]. Au miscroscope, la dalle à végétaux se montre composée uniformément de calcite en grains irrégulièrement rhomboëdriques de $0^{mm}005$-008 sans trace d'orientation. Dans cette marne sont disséminés des granules bitumineux, arrondis, beaucoup plus gros. Il y a un peu de quartz clastique et quelques débris feldspathiques de $0^{mm}02$ au maximum[3].

Les *débris végétaux* se rencontrent presque *exclusivement* sur les faces de chacune des dalles ; il y a quelques empreintes à l'intérieur même des dalles, et enfin au-dessus et au-dessous les débris végétaux sont très rares, mais il y en a cependant.

4. Calcaire marneux, gris bleu, un peu veiné, formant deux gros bancs tout à fait inutilisés. Les *Poissons*, *Reptiles*, *Oiseaux*, *Insectes* sont localisés entre les deux bancs, à 30 ou 40 centimètres au-dessus de la dalle. Ces deux bancs ont de 80 centimètres à 1 mètre d'épaisseur.

[1] Viguier, *loc. cit.*, p. 6.
[2] Viguier, *loc. cit.*, p. 6.
[3] Viguier, *loc cit.*, p. 6-7.

Le *système à dalles* a fourni à Noulet[1] la faunule suivante :

Bulimus(Amphidromus)armissanensis Noul.
Limnæa Larteti Noul.
Limnæa dilatata Noul.
Planorbis sp.
Cyclas Devezei Noul.

Matheron[2] y cite encore :

Limnæa aptiensis Math.

très commun dans les bassins d'Apt et de Manosque, et M. Viguier :

Planorbis cornu Brgt

On le voit, c'est absolument la faune *typique* de l'Aquitanien inférieur de tout le bassin de Narbonne et de Sigean. Ces fossiles sont rares, on les trouve difficilement actuellement où l'exploitation est très faible et, à part **Cyclas Devezei** qui crible de ses mauvais échantillons les calcaires marneux, je n'ai jamais vu que des spécimens très mauvais ou indéterminables.

La dalle ou les couches immédiatement supérieures (4) ont fourni les types suivants :

Parmi les *Insectes :*

Carabus aff. **hortensis** Gervais
Buprestis sp., Ailes de **Fourmis** ?

Parmi les *Poissons :*

Cyclurus Valenciennesi Agas.
Notœus laticaudatus M. de Serres
Leuciscus sp.

Parmi les *Batraciens :*

Rana aff. **aquensis** Gervais

Parmi les *Reptiles :*

Crocodilus sp. **Trionyx** sp. **Emys** sp.

Parmi les *Oiseaux :*

Taoperdix Pessieti M. Edw.
Tetrao Pessieti P. Gervais

[1] Noulet, *Sur l'* « *Anthracotherium hippoïdeum* » *découvert à Armissan*, p. 8.
[2] Matheron, *Recherches comparatives*, p. 88.

Le tableau de la flore sera donné avec la *Paléontologie*, à la fin du chapitre.

5. Marnes blanc jaunâtre, sableuses, grumeleuses; calcaires marneux blancs et jaunâtres, calcaire en plaquettes, en bancs minces, marneux (40-60 m.).

6. Calcaire en plaquettes (1 m.).

7. Marnes jaunâtres grumeleuses un peu grèseuses (2 m.).

8. Calcaire en bancs moyens, marneux (2 m.).

9. Marnolithes jaunes et calcaire décomposé, en bancs minces ou en plaquettes (5 m.).

10. Calcaire en gros bancs, tendre, caverneux blanchâtre.

11. Calcaire blanc, dur, cassant, compact avec **Helix Ramondi** Brgt, il forme le rebord Est de la colline portant la cote 127 m. C'est l'Aquitanien *supérieur,* tandis que tout le reste correspond à l'Aquitanien inférieur seulement.

Plus au Nord-Ouest, à mi-coteau, dans les collines au Sud de la route d'Armissan à Narbonne, à 1 kilomètre du village environ, j'ai relevé la coupe suivante qui complète la précédente. A la base (voir fig. 62).

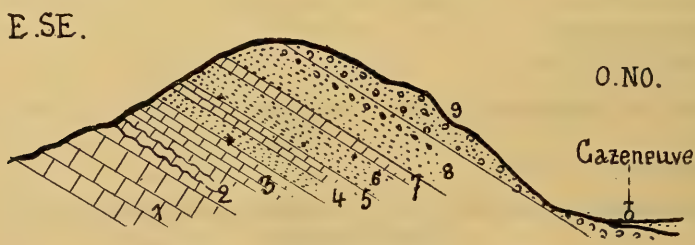


Fig. 62. — Coupe au sortir d'Armissan.

1. Calcaire massif un peu caverneux, blanc jaunâtre, en très gros bancs de $0^{m}80$ à 1 mètre d'épaisseur, c'est le même que le calcaire 11 ci-dessus, il est exploité dans deux carrières voisines l'une de l'autre.

2. Marnes ou calcaires marneux en bancs minces, ondulés, plissés, reposant sur la surface des gros bancs 1. Leur épaisseur varie de $0^{m}50$ à 1 mètre.

3. Calcaire en bancs minces, blanc, compact, dur, visible sur 3 mètres environ. Certaines parties sont un peu spongieuses, vermiculées, ou plus marneuses, blanc jaunâtre et renferment en abondance :

Striatella Nysti Duchastel
Hydrobia Dubuissoni Bouil. var. **aquisextana** Font.

4. Marnolithes rougeâtres (2 m.).

5. Calcaires marneux, blancs, en bancs très minces ou en plaquettes (1 m.).

6. Marnolithes comme 4 (3 m.).

7. Calcaires semblables à 5 (o^{m}60).

8. Marnolithes fins, rouges, exploités comme terre à tuiles.

9. Les marnolithes semblent passer progressivement en se chargeant de cailloux à de vrais poudingues. A la partie supérieure ce poudingue est grossier formé d'éléments empruntés à des roches essentiellement locales, peu roulés (calcaire aptien, grès du Gault, calcaire aquitanien) solidement unis. Ils forment une roche dure qui recouvre tout le revers occidental des collines que longe la route de Cazeneuve, Langel à Moujan. C'est par ces poudingues que se termine l'Aquitanien d'Armissan.

En allant du village d'Armissan au sommet de la colline qui porte les moulins (au Nord-Ouest), on traverse d'abord une dépression assez large, bien cultivée, où affleurent des calcaires marneux, jaunes, en bancs très minces, des marnes blanches ou jaunâtres à nodules calcaires, des calcaires gris, marneux, feuilletés alternant, à plongement très faible Nord-Ouest ou Ouest-Nord-Ouest.

C'est dans une des couches marneuses ou calcaires de cet ensemble, à la base de la colline, qu'a été trouvé en 1876 le maxillaire inférieur d'**Anthracotherium hippoïdeum**, décrit par Noulet[1]. Selon Noulet[2], ces débris étaient à 80 mètres environ au-dessus des affleurements du système à dalles, et selon M. Viguier dans une zone située au minimum à 20 mètres au-dessus du banc à dalles[3].

A la base de la colline des moulins d'Armissan, on voit au-dessus une alternance de grès durs ou sableux, jaunâtres et de marnes grises à lits ferrugineux formés de concrétions de limonite d'un rouge vif (10 m. environ).

Plus haut, viennent des calcaires plus ou moins marneux, des calcaires grèseux en gros bancs, très durs, alternant avec des calcaires en bancs plus minces. Tout ceci est de l'Aquitanien *inférieur*.

Enfin, pour couronner le tout, il y a des calcaires blancs extrêmement durs, un peu spongieux, *vermiculés*, cassants, à pâte fine, en très gros bancs formant une table presque horizontale au

[1] Noulet, *Sur l' « Anthracotherium hippoïdeum » découvert à Armissan*.

[2] Noulet, *loc. cit.*, p. 9.

[3] Viguier, *loc. cit.*, p. 3.

sommet de la colline. Leur épaisseur est de 3 ou 4 mètres. Ils renferment : **Helix Ramondi** Brgt, **Helix Tournali** Noulet. C'est l'Aquitanien *supérieur*.

Ricardelle, les Olieux. — Un peu au Sud de Ricardelle, on voit reposant en discordance sur l'Aptien (Ap.) qui ici plonge à l'Est, une alternance de *poudingues* à gros fragments de calcaire aptien et de calcaire marneux blanc jaunâtre (voir fig. 63), dont certains bancs sont chargés de *cailloux* isolés et rares ou formant au contraire de *vrais lits* de poudingues quand ils sont abondants.

Au-dessus, viennent des marnolithes, grossiers, *panachés* de blanc, de jaune, de rouge, couronnés par les alluvions *(a^1)*.

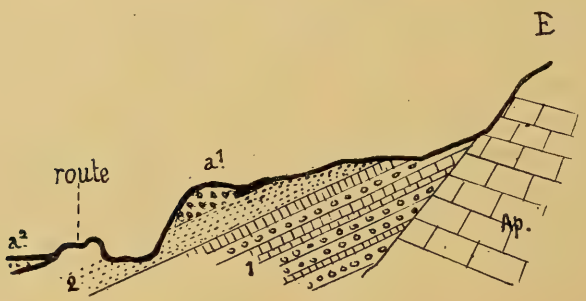


Fig. 63. — Coupe au Sud de Ricardelle.

1, Poudingues et calcaires marneux alternant. — 2, Marnolithes. — a^1, Alluvions anciennes. — a^2, Alluvions modernes. — Ap, Aptien.

Sur tout le pourtour oriental et méridional des montagnes de la Clape, l'Oligocène est à l'état de poudingues à éléments grossiers avec quelques lits de marnes et de calcaires marneux.

Au niveau de Capitoul notamment, ce poudingue affleure largement. C'est le facies de bordure de l'Oligocène, tout autour de la cuvette lacustre.

Gruissan. — Le dernier affleurement du bord Sud du massif de la Clape est celui de la colline des moulins de Gruissan (25 m.), entourée de tous côtés par les formations littorales de la mer et de l'étang. Sur les calcaires aptiens qui servent de soubassement à la colline, reposent des marnes blanches, panachées de rose passant à un calcaire lacustre blanchâtre, recouvert par des grès marins à **Ostrea crassissima** et des poudingues.

Ces marnes et calcaires sont aquitaniens, et les couches marines qui les surmontent appartiennent à l'Helvétien.

Vinassan, Celeyran, Salles-d'Aude, Fleury, la Pagèze. — De Vinassan à la chapelle de la Liesse, au Nord-Est de Fleury, s'étend une longue bande formée exclusivement d'Aquitanien et de grès rouges du Gault, ceux-ci beaucoup moins importants. La composition de cet Oligocène est des plus monotones : Il n'y a que des calcaires marneux et noduleux à :

Planorbis cornu Brgt
Limnæa pachygaster Thomæ
Limnæa dilatata Noul.
Hydrobia Dubuissoni Bouil. var. **aquisextana** Font.

et des marnes plus ou moins *marnolithiques*, jaunâtres ou *rutilantes* et généralement grossières, caillouteuses, ou noduleuses.

Le Pech de Celeyran à l'Est de Coursan (64 m.) est tout entier formé de marnolithes grèseux et de calcaires marneux jaunes ou gris, compacts ou celluleux remplis de fossiles dans un bel état de conservation. J'y ai recueilli :

Planorbis cornu Brgt.
Limnæa pachygaster Thomæ
Limnæa dilatata Noul.
Helix pisum Math.

L'abrupt qui domine l'Aude à moins de 1 kilomètre au Nord de Salles, fournit une bonne coupe de la partie supérieure de l'Aquitanien, très argileuse et ligniteuse en ce point. De la base au sommet, on observe :

1. Marnes argileuses gris foncé, ligniteuses, remplies de **Planorbes**, **Helix**, **Limnées** avec le test, mais fragmentées et écrasées (1 m.).
2. Marne sableuse jaune ou rougeâtre (0,70).
3. Marne argileuse, ligniteuse, noire, à débris de fossiles (0,50).
4. Marne grisâtre (0,40).
5. Marne ligniteuse comme 3 (0,40).
6. Marne argileuse (0,30).
7. Couche charbonneuse comme 3 et 5 (0,60).
8. Marne grisâtre (1 m.)
9. Dernière zone charbonneuse, c'est la plus épaisse (0,80).
10. Marne grisâtre, plus grossière (2 m.)
11. Calcaire jaunâtre très dur, spongieux ou vermiculé à l'intérieur, caverneux à la surface. Il ne renferme pas de fossiles, mais son facies lithologique indique qu'il appartient à l'Aquitanien *supérieur*.

12. Un peu plus à l'Est on voit ce calcaire recouvert par des sortes de marnolithes jaunes, grossiers et des calcaires jaunâtres noduleux alternant avec eux.

Pour en terminer avec la région, il me reste à citer un lambeau de calcaire marneux en bancs minces, de couleur claire qui se montre sur la route de Fleury à la Pagèze, non loin de ce domaine ; il repose presque en concordance sur l'Aptien, et les grès helvétiens le recouvrent comme à Gruissan.

Ile Sainte-Lucie. — Sur tout le pourtour de l'île Sainte-Lucie, sauf au Sud-Est, il y a une bordure d'Aquitanien *inférieur* servant de substratum au Burdigalien qui constitue toute l'île (voir fig 64 et 65). Les couches sont presque horizontales, aussi l'Oligocène affleure-t-il partout à la base. Comme sur le bord de la chaîne de Fontfroide et de la Clape, il est à l'état de calcaire marneux blanc à **Hydrobia Dubuissoni** Bouill., **Limnæa pachygaster** Thomæ, **Planorbis cornu** Brgt, alternant avec des calcaires marneux élégamment zonés de rouge, et des marnes blanches grumeleuses, contenant elles-mêmes des lits très minces de calcaire marneux.

L'épaisseur visible varie de 3 à 12 mètres. Derrière la halte de Sainte-Lucie, elle est de 10-12 mètres. Sur ces calcaires et marnes repose la mollasse à **Pecten Tournali** du Burdigalien supérieur.

FAUNE DU STAMPIEN SUPÉRIEUR

Potamides submargaritaceus Braun, var. **rhodanica** Font. (*Faune malac. du Groupe d'Aix*, pl. I, fig. 16-29). Formes bien typiques avec les cinq costules spirales répondant exactement à la description de Fontannes. Très abondant dans les calcaires en plaquettes : Les Pigeonniers, Fontloubi près Portel, Portel, Peyriac.

Potamides Lamarcki Brgt, var. **druentica** Font. (*Faune malac. Groupe d'Aix*, pl. I, fig. 33). Espèce assez rare, bien caractérisée par ses trois cordons granuleux et sa forme turriculée, étroite, allongée. Les Pigeonniers avec la précédente.

Potamides plicatus Brug. var. **Galeottii** Nyst (Sandberger, *die Mainzer tertiärbeck.*, pl. IX, fig. 3, et Fontannes, *Groupe d'Aix*, pl. II, fig. 8-12). C'est avec *P. rhodanicus*, l'espèce la plus abondante dans les calcaires en plaquettes. Mes spécimens sont conformes à la var. **Galeottii** figurée par Sandberger et Fontannes. Les Pigeonniers, Fontloubi près Portel,

Potamides aquensis? Math. (Saporta, Plantes fossiles d'Aix et faune malac., in *Ann. Sc. géol.*, t. XX, pl. I, fig. 1-4). Je rapporte avec doute mes échantillons à cette espèce, les creux ne permettant pas d'avoir des moulages suffisamment nets. Comme dans le type, les tours sont assez *plats*, bien *détachés*, à filets spiraux *nombreux*, très *fins*, à peine visibles, avec quelques plis transversaux peu marqués également. Assez commun dans les calcaires en plaquettes. Les Pigeonniers.

Planorbis declivis Braun (Sandberger, *die Mainzer tertiärbeck*, pl. VII, fig. 9, et *Land und süsswass. Conch.*, pl. XXV, fig. 9, et pl. XXVIII, fig. 20). Ce petit *Planorbe* remplit les bancs de calcaires en plaquettes du Stampien supérieur. On le trouve aussi dans l'Aquitanien. Les Pigeonniers.

Striatella Nysti Duchastel (Sandberger, *Land und süsswas. Conch.*, pl. XX, fig. 8-9). Petite espèce très abondante dans certains bancs du Stampien supérieur. Près Bages entre Peyronne et Boutarel avec les *Potamides*. Armissan.

Nystia Duchasteli Nyst, var. **crassilabra** Math. *(Cat. méth.*, pl. XXXV, fig. 18-21, et Fontannes, *Faune malac. Gr. d'Aix*, pl. IV, fig. 27-31). Forme assez rare. Peyriac, Les Pigeonniers.

Hydrobia Dubuissoni Bouillet, var. **aquisextana** Font. *(Faune malac. du Gr. d'Aix*, pl. IV, fig. 43-53). Cette petite coquille crible les calcaires du Stampien supérieur. Des spécimens *très allongés* et *très minces* se rapprochent beaucoup de **H. pyramidalis** Desh., var. **Celasensis** Font. du *Sextien* ou Ligurien supérieur de Célas et de Beaucaire.

Hydrobia Dubuissoni Bouillet, var. **Felinensis** Sap. *(Plantes fossiles d'Aix et faune malac.*, p. 20, fig. 2 a). Cette *Hydrobie* caractérisée par son dernier tour *très renflé*, convexe, arrondi, plus que dans la var. *aquisextana* de Fontannes, et par sa *forme moins grêle et moins allongée* est commune avec la précédente dans les calcaires en plaquettes.

FAUNE DE L'AQUITANIEN

Limnæa pachygaster Thomæ *(Nass. Jahrb.*, II, pl. IV, fig. 1, et Sandberger, *Mainzer tertiärbeck*, pl. VII, fig. 1 et 4, et *Land und süssw. Conch.*, pl. XXV, fig. 13). Je rapporte à cette espèce de très nombreux échantillons à spire *médiocrement* longue, à dernier tour *très renflé*. Peut être une partie de ces échantillons appartiennent-ils à *Limnæa Larteti* Noul., forme très voisine, probablement la même que *L. pachygaster*. C'est *L. Larteti* que Noulet cite des environs de Narbonne. Très commun surtout dans l'Aquitanien inférieur : Montpezat, le Lac, Peyriac, Portel, les Pigeonniers, Montbilan, Pech Redondel, Malvési, Celeyran, Sainte-Lucie; bords de l'étang de Bages près la grande tuilerie, colline 83 (Aquitanien supérieur).

Limnæa pachygaster Thomæ, var. **dilatata** Noulet *(Coq. foss. d'eau douce*, 1re éd., p. 107, 2e éd., p. 168, et Sandberger, *Land und süssw. Conch.*, pl. XXVIII, fig. 24). Cette variété est assez mal caractérisée, cependant d'une façon générale, on peut dire que la spire est *plus courte (?)* que dans l'espèce de Thomæ, et surtout le dernier tour *beaucoup plus renflé*. Je rapporte à cette variété des échantillons présentant ces caractères d'ailleurs assez vagues parce qu'il y a tous les passages entre l'espèce précédente, celle-ci et la suivante. Elle est remarquable par la grande taille qu'atteignent certains individus. Moins abondante que *L. pachygaster*, elle l'accompagne souvent (Montbilan, Pech Redondel, Portel), mais elle est plus abondante dans les niveaux supérieurs : point 31 près la grande tuilerie, colline 83, Peyriac, Celeyran.

Limnæa subbulata Sandberger *(Mainzer tertiärbeck.*, pl. VII, fig. 5). C'est une *exagération* de la variété précédente, la spire est encore *beaucoup plus réduite*, souvent *à peu près nulle* et la coquille est absolument *globuleuse*, réduite presque à son dernier tour. Je ne l'ai rencontrée que dans l'Aquitanien supérieur en un point où elle paraît remplacer *Helix Ramondi*. Très abondante. Butte au Nord du point 31 sur le bord de l'étang de Bages.

Limnæa socialis Schübler, var. **intermedia** Sandb. et var. **striata** Sandb. (Zieten, *Verst. Württembgs*, pl. XXX, fig. 4, et Sandberger, *Land und süssw. Conch.*, pl. XXVIII, fig. 6-6a et 6d-6e). De rares échantillons provenant de petits bancs calcaires intercalés dans les marnolithes de la colline 83 répondent bien aux figures de Sandberger. La var. **intermedia** a une spire assez *longue* et *très aiguë* et la bouche *très dilatée*, et la var. **striata** a une bouche également très dilatée, mais la *forme générale* et la *spire* sont plus *courtes*.

Limnæa sp. groupe **æqualis**. Cette forme est *allongée* et peu *renflée* tout à fait différente des précédentes. Malheureusement je n'ai pu en recueillir que des échantillons déformés et écrasés, indéterminables spécifiquement. Aquitanien inférieur et supérieur : Est de Fontanille, colline au Nord du point 31 sur les bords de l'étang de Bages.

Planorbis cornu Brgt *(Ann. du Museum*, t. XV, pl. XXII, fig. 6). Cette espèce bien typique *crible* les calcaires marneux de l'Aquitanien inférieur de toute la région de Narbonne, Sigean, Armissan. Peut-être quelques formes à tours *moins nombreux* et *plus renflés* passent-elles à la var. **solida** Thomæ. C'est probablement l'équivalent de *Planorbis subpyrenaïcus* Noulet, car cet auteur cite son espèce avec le test ou à l'état de moules intérieurs dans des calcaires de Sigean où *P. cornu* est en effet extrêmement abondant et très bien conservé.

Planorbis declivis Braun. Continue dans l'Aquitanien inférieur et même supérieur, mais il est *beaucoup plus rare* que dans le Stampien supérieur. Colline 83.

Striatella Nysti Duchastel. Rare dans l'Aquitanien. Armissan.

Hydrobia Dubuissoni Bouill. var. **aquisextana** Font. et var.

Felinensis Sap. Persiste jusque dans l'Aquitanien supérieur où ces deux variétés sont encore très abondantes partout.

Neritina Narbonnensis Noulet (Formation lacustre de Narbonne et de Sigean, in *Mém. Ac. Sc. Arts et B. Let. de Toulouse*, 5e sér. t. II, p. 421). Cette petite *Néritine* de 6-8 millimètres est commune dans les calcaires de l'Aquitanien *supérieur*, spécialement aux Fours à chaux de Narbonne. Noulet l'a décrite, mais elle n'a pas été figurée.

Helix Ramondi Brgt *(Ann. du Museum* t. XV, pl. XXIII, fig. 5, et Deshayes, *Anim. sans vert.*, t. II, pl. LI, fig. 1-3). Espèce très abondamment répandue dans les calcaires de l'Aquitanien *supérieur*, mais rarement avec le test. Dans les échantillons où il est conservé, on voit bien les *stries* caractéristiques très marquées, assez *grossières* et la forme générale est toujours *très renflée, globuleuse*. Fours à chaux de Narbonne, Malvési, Saint-Laurent près Narbonne, Peyriac.

Helix Tournali Noulet (Note sur les Helix Tournali et Coquii, *Journal de Conchyliologie*, 1856, t. V, p. 185, pl. VII, fig. 11-13). Cet *Helix* de taille bien inférieure à *Helix Ramondi* est globuleux, *convexe* et *proéminent* en-dessus, et presque *plan* en-dessous, mais toujours *beaucoup moins haut* et moins renflé que le précédent, il est strié comme lui et les stries sont *plus prononcées* vers la suture. Les variétés moins renflées et moins hautes que le type, dues également à Noulet (var. B **intermedia**, var C **depressa**) correspondent soit à l'*Helix Coquii* de Boissy (= var. *intermedia* Noul.), soit à l'*Helix Coquii* Brgt (= var. *depressa* Noul.). Ces trois espèces sont très difficiles à séparer, puisqu'elles ne reposent que sur un *plus ou moins grand aplatissement*, et le mauvais état des échantillons ne permet pas ordinairement de se rendre compte de ce qu'il était exactement. Je rapporte donc mes échantillons exclusivement à **Helix Tournali** bien différent de *H. Ramondi*. Très commun aux Fours à chaux de Narbonne, Malvési, Saint-Laurent près Narbonne.

Helix pisum ? Math. *(Cat. méth.*, pl. XXXIII, fig. 16-17). Spécimens avec le test, mais un peu déformés que je rapporte avec quelques doutes à cette espèce. Calcaire marneux de l'Aquitanien inférieur, près Bages.

Helix massiliensis ? Math. *(Cat. méth.*, pl. XXXIII, fig. 20). Echantillons écrasés, *carénés* à la périphérie, à spire très courte, à tours fortement *striés*, de taille moyenne. Avec l'espèce précédente, près Bages et près Fontanille (Aquitanien inférieur).

Pupa Fabrei Font. *(Faune malac. du Gr. d'Aix*, pl. IV, fig. 58-59). Très *rares* individus provenant du calcaire marneux de l'Aquitanien inférieur. Route de Sigean à Montpezat (Les trois Moulins).

Cyclas Devezei Noulet. Coquille de petite taille, ordinairement à l'état de moules, dans les calcaires marneux accompagnant les dalles d'Armissan et dans les calcaires à *Plantes* de l'étang du Doul, près Peyriac. Aquitanien inférieur.

Cyrena sp. Echantillons indéterminables spécifiquement. Base de la colline de Labade à Peyriac-de-Mer.

FLORE D'ARMISSAN

MOUSSES

Muscites setosus Sap.
Muscites Tournali Brgt
Muscites pulvinatus Sap.
Muscites elatinus Sap.

FOUGÈRES

Lindsæa Cussolii P. Gervais
Adiantites tenuinervis Sap.
Hemionitites scolopendrioïdes Sap.
Filicites polybotria Brgt

ÉQUISÉTACÉES

Equisetum lacustre Sap.

CUPRESSINÉES

Callitris Brongniarti End.
Thuriopsis Europæa Sap.
Libocedrites salicornioïdes End.

TAXODINÉES

Taxodium dubium Heer
Sequoïa Coutsiæa Heer
Sequoïa Tournali Brgt
Entomolepis cynarocephala Sap.

ABIÉTINÉES

Pinus echinostrobus Sap.
Pinus fallax Sap.
Pinus pseudotœda Sap.
Pinus deflexa Sap.
Pinus princeps Sap.
Pinus glyptocarpa Sap.
Pinus gompholepis Sap.
Pinus letheocarpa Sap.
Pinus Gervaisi Sap.
Pinus resurgens Sap.
Pinus trychophylla Sap.
Pinus divaricata Sap.
Pinus sterrolepis Sap.
Pinus lophœicarpa Sap.
Pinus carterophylla Sap.
Pinus macroptera Sap.
Pinus cylindrica Sap.
Pinus palæodrymus Sap.
Pinus tenuis Sap.
Pinus mîcrocarpa Sap.
Pinus copidoptera Sap.
Pinus platyptera Sap.
Pinus cycloptera Sap.
Pinus consimilis Sap.
Pinus megalantha
Pinus longibracteata Sap.

PODOCARPÉES

Taxites sp.
Podocarpus taxiformis Sap.

GRAMINÉES

Arundinites gracilis Sap.

PALMÉES

Sabalites major Sap.

ASPARAGINÉES

Dracænites Narbonnensis Sap.

SMILACÉES

Smilacites hastata Brgt
Smilax appendiculata Sap.
Smilax asperula Sap.

NAÏADÉES

Potamogeton equisetiformis Sap.

TYPHACÉES

Sparganium Valdense Heer
Sparganium Stygium Heer

MYRICÉES

Myrica (Comptonia) Matheroni Sap.
Myrica (C.) Dryandrœfolia Brgt
Myrica (Dryandroïdes) lœvigata Heer
Myrica (D.) Hakeœfolia Ung.
Myrica (D.) lignitum Sap.
Myrica (D.) Banksiœfolia Ung.

BETULACÉES

Betula Dryadum Brgt

Betula cuspidus Sap.
Betula fraterna Sap.
Almus integrifolia Sap.

CUPULIFÈRES

Ostrya Atlantides Ung.
Quercus elæna Ung.
Quercus neriifolia A. Braun
Quercus magnoliæformis Sap.
Quercus sinnatiloba Sap.
Quercus armata Sap.
Quercus oligodonta Sap.
Quercus spinulosa Sap.
Castanea palæopumila Andr.

ULMACÉES

Ulmus Bronnii Ung.

CELTIDÉES

Celtis primigenia Sap.

MORÉES

Ficus dryophylla Sap.
Ficus tenerrima Sap.
Ficus Armissanensis Sap.

SALICINÉES

Populus palæomelas Sap.
Populus sclerophylla Sap.
Salix linearis Sap.

LAURINÉES

Laurus primigenia Ung.
Laurus Lalages Ung.
Laurus typica Sap.
Laurus superba Sap.
Laurus multinervis Sap.
Laurus conspicua Sap.
? Laurus Tournali Sap.
? Laurus resurgens Sap.
Cinnamomum lanceolatum Heer
Cinnamomum polymorphum Heer
Cinnamomum spectabile Ung.
Litsæa magnifica Sap.

PROTÉACÉES

Grevillea relicta Sap.
Lomatites helicioïdes Sap.
Palæodendron ultimum Sap.

ÉBÉNACÉES

Dyospiros obscura Sap.

SAPOTACÉES

Sapotacites mimusops Ett.
Sapotacites eximius Sap.
Bumelia sideroxyloïdes Sap.

MYRSINÉES

Myrsine celastroïdes Ett.

ERICACÉES

Andromeda Narbonnensis Sap.
Andromeda megallophylla Sap.
Andromeda sinuata Sap.
Andromeda inquirenda Sap.

ARALIACÉES

Aralia Hercules Sap.
Aralia legitima Sap.
Aralia lanceolata Sap.
Aralia ilicifolia Sap.
? Aralia Banksiana Sap.
Aralia deperdita Sap.
? Aralia parcedenta Sap.
? Aralia serrata Sap.
Aralia discoïdea Sap.
Aralia palæocarpa Sap.

BERBÉRIDÉES

Berberis rhopaloïdes Sap.
Berberis stricta Sap.

NYMPHÉACÉES

Anœctomeria Brongniarti Sap.
Nymphæites palæopygmeus Sap.

BUTTNÉRIACÉES

Pterospermites senescens Sap.

ACÉRINÉES

Acer Narbonnense Sap.
Acer pseudocampestre Ung.
Acer quinquelocum Sap.

MALPIGHIACÉES

Stygmatophyllum demersum Sap.

SAPINDACÉES

Paullinia dispersa Sap.
Sapindus macrophylla Sap.
Dodonæites Decaisnei Sap.

CÉLASTRINÉES

Elæodendron Hœringianum Ett.
Celastrus Hartogianus Sap.

ILICINÉES

Ilex acuminata Sap.
Ilex rigida Sap.
Ilex sinuata Sap,
Ilex horrida Sap.
Ilex aculeata Sap.
Ilex acanthoda Sap,
Ilex spinescens Sap.

RHAMNÉES

Rhamnus dilatatus Sap.

JUGLANDÉES

Engelhardtia Brongniarti Sap.
Engelhardtia oxyptera Sap.
Engelhardtia abscondita Sap.
Engelhardtia detecta Sap.
Juglans Bilinica Ung.

ANACARDIACÉES

Rhus juglandogene Ett.
Rhus decora Sap.
Rhus micromera Sap.
Rhus pistacina Sap.
Rhus affinis Sap.
Rhus palæocotynus Sap.
Anacardites anaphrenium Sap.

ZOANTHOXYLÉES

Zoanthoxyllon falcatum Sap.
Zoanthoxylon giganteum Sap.

CORIARIÉES

Coriaria longæva Sap.

MYRTACÉES

Tristanites cleriæformis Sap.
Callistemophyllum podocarpoïdes Sap.
Myrtus atavia Sap.
Myrtus obtusa Sap.

PHASÉOLÉES

Phaseolites fraternus Sap.

DALBERGIÉES

Dalbergia hecastophyllina Sap.
? Dalbergia grandifolia Sap.
? Dalbergia palæocarpa Sap.

SOPHORÉES

Calpurnia Europæa Sap.

CÆSALPINIÉES

Cassia Berenices Ung.
? Cæsalpinites leptolobiifolius Sap.
Copaïfera Armissanensis Sap.

MIMOSÉES

Acacia Bousqueti Sap.
Carpolites Gervaisi Sap.

Extension de l'Oligocène dans les régions avoisinantes. — Les formations oligocènes ne sont pas connues dans les Corbières occidentales, ni sur le bord des Pyrénées, il faut aller dans l'Albigeois et le Castrais pour les retrouver. Le Sannoisien est représenté par des marnes et des poudingues à *Acerotherium*, surmontés par les calcaires d'Albi à *Melania albigensis* et *Cyclostoma formosum*. Au-dessus, viennent les mollasses stampiennes avec lentilles de calcaire lacustre à *Helix corduensis*, *Planorbis cornu*, *Limnæa albigensis*.

Dans le Bas-Languedoc[1] l'Oligocène inférieur et moyen manque ou est représenté d'une façon douteuse. Quant à l'Aquitanien d'eau douce, il se trouve à Sommières à l'état de poudingues et de calcaires à *Helix Ramondi*, et à Montoulieu sous forme de poudingues à lignites avec *Anthracotherium*.

[1] Roman, *Recherches strat. et paléont.*, p. 193.

La mer aquitanienne a formé un petit golfe dans la région de Montpellier, elle est allée jusqu'à quelques kilomètres au Nord de cette ville et a déposé les couches de Foncaude et de la Gaillarde à faune *saumâtre*, très comparable à celle de l'Aquitanien du bassin de Bordeaux.

Résumé de l'Oligocène. — J'ai distingué quatre groupes dans la formation oligocène, basés à la fois sur le facies lithologique et sur la faune. L'ensemble est plus ou moins saumâtre car on trouve des *Hydrobies* de la base au sommet, mais la base (Stampien inférieur et supérieur) est exclusivement saumâtre (gypse, *Hydrobies*, *Nysties*, *Potamides)*; plus haut (Aquitanien inférieur), les espèces lacustres *(Limnées*, *Planorbes)* dominent avec de très rares *Potamides* et des *Hydrobies;* à la partie supérieure enfin, les *Limnées* deviennent rares, tandis que prédomine le genre terrestre *Helix*. L'extrême sommet est une formation fluvio-continentale (marnolithes), avec de rares bancs calcaires intercalés.

En résumé, la succession est la suivante :

Stampien inférieur. Marnes à gypse avec couches ligniteuses.

Stampien supérieur. Calcaires en plaquettes avec *Potamides rhodanicus*, *P. Lamarcki*, *P. plicatus*, *Striatelles*, *Hydrobies*, *Nysties*, petits *Planorbes*.

Aquitanien inférieur. Marnes et marno-calcaires, calcaires compacts en bancs épais, marnolithes grossiers jaunes, grès graveleux, avec *Limnæa pachygaster*, *Limnæa dilatata*, *Planorbis cornu*, *Cyclas Devezei*. Les « *couches à dalles* » d'Armissan avec la riche flore décrite par de Saporta, se placent à ce niveau.

Aquitanien supérieur. Calcaire lacustre blanc en bancs très épais, très dur, très compact, à *Limnæa subbulata*, *Limnæa socialis*, *Neritina Narbonnensis*, *Helix Ramondi*, *H. Tournali;* poudingues, marnolithes argileux rouges. C'est par les marnolithes que se termine la série oligocène.

L'époque Oligocène n'a été le siège d'aucun mouvement orogénique *important*. Il n'y a eu que de faibles mouvements d'affaissement qui ont contribué à augmenter l'inclinaison des couches sur les bords du synclinal primitif et à former les ondulations que l'on voit en quelques points.

L'Oligocène repose en discordance sur les terrains secondaires. Nulle part je ne le connais au contact de l'Eocène dont la distribution est toute différente.

CHAPITRE VI

MIOCÈNE

Généralités. — Sur l'Aquitanien lacustre reposent toujours en parfaite concordance les terrains Miocènes appartenant, soit au *Premier* soit au *Deuxième Etage méditerranéen*, suivant les points.

Dans la région située au Sud du cours de l'Aude, seuls le Burdigalien et l'Helvétien sont représentés. Les calcaires laguno-lacustres à *Helix* de la base du Tortonien n'existent pas, pour les trouver il faut aller au Nord de l'Aude.

L'époque Miocène est une période de transgression très marquée. La transgression a commencé dès le début du Burdigalien, elle s'est accentuée avec le Burdigalien supérieur qui a recouvert et dépassé le terme précédent : à Sainte-Lucie où le Burdigalien supérieur est très développé, on le voit reposer directement sur l'Oligocène, sans intermédiaire de la partie inférieure de l'étage.

Avec l'Helvétien, la transgression continue, la mer helvétienne a dépassé encore beaucoup à l'Ouest et au Nord la mer du *Premier Etage*, puisqu'elle a atteint Luc-sur-Orbieu. Ce fait n'est d'ailleurs pas spécial à la région qui nous occupe, il est très général dans toute l'Europe méridionale et des plus marqués dans le bassin du Rhône, le Languedoc et l'Espagne.

Historique. — En 1828, Tournal[1] reconnaissait dans le bassin de Narbonne des dépôts marins recouvrant les sédiments lacustres, et dix ans plus tard, Marcel de Serres[2] admit cette distinction, mais sans apporter plus de précision.

Les auteurs de la Carte géologique de la France (1841), ainsi que

[1] Tournal, *Mém. sur la constit. géogn. du bassin de Narbonne*, p. 19.

[2] Marcel de Serres, *Notice géologique sur le bassin de l'Aude*, p. 9, 15, 16, 19. 1838.

Leymerie[1] et Rolland du Roquand[2], réunissent les formations lacustres aux formations marines, ce dernier auteur décrit sous le nom de *terrain Miocène* les sédiments lacustres éocènes et oligocènes des bassins de Carcassonne et de Narbonne.

Raulin[3] et Delbos[4] reconnaissent l'individualité du Miocène et des formations d'eau douce sous-jacentes et les distinguent.

Noulet[5], à la même époque, montre qu'il ne faut ranger dans le *terrain tertiaire inférieur* que les dépôts lacustres reposant sur les dernières couches nummulitiques et en ayant partagé les accidents, par conséquent il attribue au *Tertiaire moyen* ou Miocène, l'Oligocène et les formations marines qui le surmontent.

D'Archiac, en 1859 *(les Corbières)*, apporte un peu de précision et de détails. Il place dans la *formation tertiaire moyenne* les couches marines du bassin inférieur de l'Aude à *Ostrea crassissima* et *grands Pectens (P. Tournali)*, en les désignant par l'expression de *Mollasse marine*. Il décrit avec assez d'exactitude le Miocène de Moussan, du pourtour de la Clape et de l'île Sainte-Lucie.

Reboul[6] et Tournal[7], en 1830 et 1831, avaient déjà étudié les couches marines de Sainte-Lucie.

En 1887, M. Viguier, dans la Carte géologique qui accompagne ses *Etudes*, divise ainsi le Miocène :

Miocène. { Langhien : Marnes rouges de Moussan, marnolithes de Narbonne.
Helvétien : Calcaire moellon et marnes à *Ostrea crassissima* de Moussan, Sainte-Lucie, etc.
Tortonien : Calcaire à *Dinotherium* d'Argeliers.

et deux ans plus tard dans l'*Explication de la Carte géologique de l'Aude*, il donne quelques détails sur le Miocène, mais ne fait pas mention du Burdigalien de Sainte-Lucie, pour cet auteur c'est déjà de l'Helvétien. On a vu plus haut que je rapporte à l'*Aquitanien*

[1] Leymerie, *Mém. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., t. I, pl. XII, 1846.
[2] Rolland du Roquand, *Annuaire statistique de l'Aude*, p. 206, 1844.
[3] Raulin, *B. S. G. F.*, 2e sér., t. VI, p. 536, 1849.
[4] Delbos, *Essai d'une description géol. du bassin de l'Adour*, p. 110, et tableau, p. 162, 1854.
[5] Noulet, *Mém. sur les coq. foss.*, p. 21, 1854.
[6] Reboul, Sur les terrains tertiaires inf., *C. R. Ac. Sc.*, 28 mars, 1831, et *Journal de Géologie*, t. III, p. 181 et pl. III, fig. 1, 1831.
[7] Tournal, *Journal de Géologie*, t. I, 1830.

supérieur les marnolithes de Narbonne, mis par M. Viguier dans le Langhien (Burdigalien).

M. Roussel *(Etude stratigr.*, 1893, p. 228), indique seulement la présence du Miocène à Moussan, sans le décrire.

Tout récemment, M. Jacquemet[1], dans une *Note sur les formations miocènes des bassins de l'étang de Thau, de l'Hérault, de l'Orb et de l'Aude*, étudie rapidement les formations vindoboniennes de Moussan où il reconnaît l'Helvétien à la base et le Tortonien au sommet. Il signale également l'Helvétien à l'île Sainte-Lucie.

Enfin en 1902, j'ai résumé[2] dans une courte Note la stratigraphie et la paléontologie du Miocène de Sainte-Lucie, de Moussan et des divers lambeaux épars sur le bord du massif de la Clape.

Facies lithologique. — Dans toute la région limitée au Nord par la rivière d'Aude, le Miocène (Burdigalien et Helvétien) est grèseux de la base au sommet. Pour le Burdigalien, nous aurons des grès sableux ou durcis, jaunâtres, avec, à la partie supérieure, une mollasse assez grossière et parfois très dure, en gros bancs.

L'Helvétien est à l'état de poudingues rougeâtres souvent à très gros éléments (Sainte-Lucie), de marnolithes grèseux, noduleux et caillouteux, puis de grès ou de mollasse coquillière, grossière, tendre, avec bancs plus durcis et plus compacts, enfin à la partie supérieure (Le Fresquet), l'Helvétien se termine par des sables presque meubles entremêlés de bancs consolidés.

Les marnes bleues à *Pecten Fuchsi* de la base de l'Helvétien si développées au Nord-Est et à l'Est de notre région n'existent pas au Sud de l'Aude.

I. *BURDIGALIEN*

Répartition des affleurements. — Les affleurements de Burdigalien sont très limités et tous cantonnés près de la côte actuelle de la Méditerranée. Je n'ai trouvé le Burdigalien que dans l'île Sainte-Lucie, sur le bord occidental de l'île Saint-Martin où il en reste un petit lambeau plaqué contre l'Aptien, et enfin à Montfort, à 4 kilo-

[1] Jacquemet, in *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XXVII, p. 750 et seq., 1901.
[2] Doncieux, *C. R. Coll. carte géol.*, Camp. 1901, feuille de Narbonne.

mètres au Sud de Narbonne. Ce dernier affleurement est peu visible, puisqu'il est en grande partie recouvert par les cailloutis du Pliocène supérieur, mais les travaux de défoncement un peu profond ramènent au jour des **Huîtres** et des **Pecten Tournali** qui ne laissent pas de doute sur la présence du Burdigalien en profondeur.

Stratigraphie. Ile Sainte-Lucie. — L'île Sainte-Lucie qui compte 2 kilomètres et demi de long sur 1 kilomètre à peine de large, est tout entière formée par le Burdigalien, l'Oligocène qui lui sert de substratum n'offrant qu'une surface d'affleurement très restreinte et l'Helvétien ne montrant qu'un lambeau sur le point culminant de l'île.

La succession depuis la halte jusqu'au sommet de l'île (38 mètres) est la suivante. Au-dessus des marnes et calcaires marneux à **Planorbis cornu, Limnées** et **Hydrobies** de l'Aquitanien (A) viennent (voir fig. 64) :

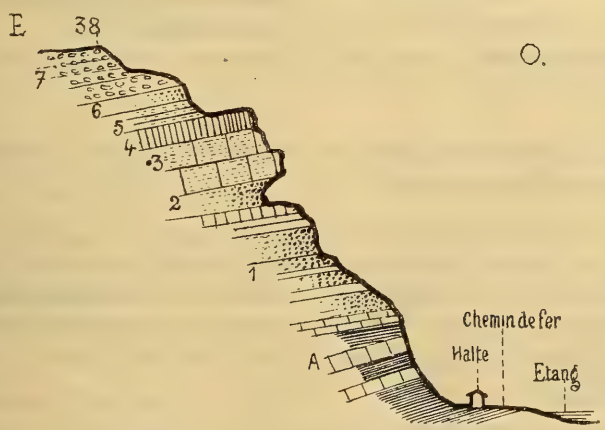


Fig. 64. — Coupe de la halte de Sainte-Lucie au point 38.

1. Grès et sables jaunâtres alternativement consolidés et meubles, fossilifères surtout à la partie supérieure où les sables dominent (6 m. environ). On y trouve :

Pecten Tournali M. de Serres — **Ostrea crassissima** Lmk de *petite taille* ou **O. aginensis** Tourn.
Ostrea granensis Font.
Balanus tintinnabulum Lmk

2. Grès très sableux, tendres, ou sables jaunes facilement attaquables, par les agents atmosphériques et creusés sur tout le pourtour de l'île en

une sorte de couloir dominé par la corniche de grès de la zone 3 (1 m. 50). Ils sont très riches en :

Pecten Tournali M. de Serres **Ostrea granensis** Font.
Ostrea aginensis Tourn.

3. Calcaire mollassique jaune ou blanchâtre, en très gros bancs, presque massif, très dur. La base qui est plus spongieuse, plus tendre, est pétrie de coquilles, le sommet plus compact renferme surtout des débris. En certains points (au Sud-Est de la halte), la base est à l'état de mollasse blanchâtre ou jaunâtre, marneuse, assez tendre. C'est le niveau le plus fossilifère et les échantillons sont en bon état de conservation. L'épaisseur de l'ensemble varie de 2 à 5 mètres. J'ai recueilli à la base :

Pecten Tournali M. de Serres
Pecten Justianus Font.
Ostrea granensis Font.
Ostrea granensis Font. variété *très élargie* passant à **O. Boblayei** Desh.
Ostrea aff. **caudata** Münst.
Ostrea crassissima de *petite taille* ou *O. aginensis* Tourn.
Anomia costata Brocc.
Anomia ephippium Lin.
Hinnites sp.
Turritella turris Bast.
Proto cf. **rotifera** Lmk
Balanus tintinnabulum Lmk var. **coccopoma** Darw.
Balanus sp. de *grande taille.*

La partie supérieure, dure en général, forme une corniche très saillante en certains points.

4. Calcaire mollassique de couleur blanche, assez fin, compact, exploité comme pierre de taille dans plusieurs carrières au centre de l'île ou sur son bord Sud-Ouest. Il renferme aussi **Ostrea crassissima** et surtout **Pecten Tournali** en grande abondance. Ce dernier calcaire forme partout la surface du sol, c'est par lui que se termine le Burdigalien.

En suivant le bord Sud-occidental de l'île on arrive à une petite anse assez profonde occupée par un étang avec bords marécageux. Les parois taillées à pic sur une douzaine de mètres laissent voir une coupe très nette des terrains composant Sainte-Lucie et surtout l'alternance des grès durcis et des sables meubles y est très marquée. On observe de bas en haut (fig. 65) :

Calcaires marneux et marnes de l'Aquitanien (A) (4 m.)

1. Mollasse sableuse jaunâtre plus ou moins grossière avec intercalations de bancs durs. Elle renferme les espèces que j'ai citées plus haut (4 m.)

2. Sables jaunes tendres, profondément creusés en un couloir de 1 à 2 mètres de profondeur, sur une hauteur de 0,80 à 1 mètre

3. Grès jaunâtres, très durs, en gros bancs formant une corniche extrêmement saillante (2 m.)

4. Sables meubles, jaunes, légèrement creusés (0,50).

5. Calcaire mollassique, blanc, très compact, assez dur, couvrant la surface de l'île. Il abonde en **Pecten Tournali**, par places c'est une véritable *lumachelle*. En ce point il a 1 mètre d'épaisseur, mais cette épaisseur atteint 4-5 mètres là où il n'a pas été démantelé par l'érosion.

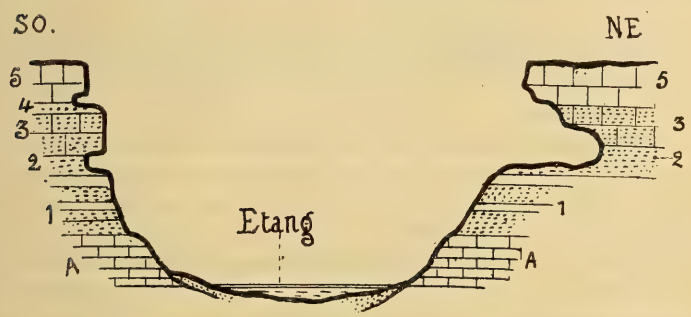


Fig. 65. — Coupe traversant l'étang de l'île Sainte-Lucie.

Les fossiles sont les mêmes dans cette seconde coupe que dans la première. Tout cet ensemble appartient au Burdigalien *supérieur*, le Burdigalien inférieur à **Pecten Davidi**, recouvert sans doute par la transgression, n'apparaît pas à Sainte-Lucie.

Ile Saint-Martin. — Sur le bord occidental de l'île Saint-Martin (voir fig. 34) entièrement aptienne, près de Pujols, presque au niveau de l'étang de Campignol, on voit un placage de grès graveleux avec **Pecten Tournali** très abondant et **Ostrea crassissima** de *petite taille*. Ce lambeau avait déjà été signalé par Tournal et d'Archiac *(Les Corbières*, p. 47).

Montfort. — C'est l'affleurement le plus éloigné de la côte. Il est peu découvert et on ne peut juger de son étendue. Il ne doit pas dépasser beaucoup Montfort au Nord, car à Saint-Laurent, à moins de 1 kilomètre de là, on voit l'Aquitanien supérieur surmonté par les cailloutis *pliocènes* sans intermédiaire de couches marines. Le facies est identique à celui de Sainte-Lucie, c'est encore une mollasse blanche grossière à **Pecten Tournali** et **Ostrea crassissima.**

FAUNE DU BURDIGALIEN

Pecten Tournali M. de Serres *(Géognosie terr. tert.*, pl. VI, fig. 1). Très abondant et tout à fait typique à Sainte-Lucie, Montfort, île Saint-Martin. Il caractérise la partie moyenne et supérieure du Burdigalien.

Pecten Justianus Font. *(Bassin de Visan*, pl. I, fig. 3). Cette espèce qui se rencontre ordinairement à la base du Burdigalien existe à Sainte-Lucie où elle est très rare.

Ostrea granensis Font. *(Bassin de Crest*, pl. IV, fig. 1-3). Exemplaires typiques en excellent état de conservation. Forme des bancs à Sainte-Lucie.

Ostrea aff. **Boblayei** Desh. *(Expéd. scient. Morée*, pl. XXIII, fig. 67). Je rapproche de *O. Boblayei* une forme qui s'éloigne évidemment de *O. granensis* par sa *taille* beaucoup plus forte (les plus gros échantillons ont jusqu'à 12 centimètres de largeur) et son *aplatissement*, surtout dans les échantillons de taille moyenne. Les grands individus sont presque *orbiculaires*, à une taille moyenne ils sont *allongés* ou *triangulaires*. Le sommet est *assez fortement recourbé* et très court. La petite valve est *plate* ou peu convexe, *presque lisse*, marquée seulement de plis d'accroissement, elle est semblable à celle de *O. granensis*. Les plis dont est garnie la grande valve sont plus accentués sur les échantillons moyens. Sur les grands ils sont moins saillants et moins larges que dans *O. Boblayei* type. En définitive cette forme est intermédiaire entre *O. Boblayei* et *O. granensis*. — Sainte-Lucie, rare.

Ostrea crassissima Lmk, de petite taille ou **O. aginensis** Tourn. Dans le Burdigalien de Sainte-Lucie, *O. crassissima* est toujours de très petite taille et se rapproche plutôt de *O. aginensis* Tourn. qui n'est autre que la forme burdigalienne de petite taille de *O. crassissima* qui atteint ses plus grandes dimensions à partir de l'Helvétien. Sainte-Lucie, Saint-Martin, Montfort.

Ostrea aff. **caudata** Münst. (Goldfuss, *Petref. Germ.*, pl. LXXVII, fig. 7). Petite Huître de forme *variable*, ronde ou triangulaire, qui se rapproche de *O. caudata*, mais s'en distingue cependant par ses côtes plus nombreuses, peu régulières, moins saillantes, moins épineuses, son aplatissement plus grand et sa forme un peu arrondie au lieu d'être allongée. — Sainte-Lucie.

Anomia ephippium Linné. *Anomie* très commune à Sainte-Lucie où elle atteint une grande taille (près de 9 centimètres). La surface est couverte de plis onduleux, rugueux, très irréguliers.

Anomia costata Brocc. *(Conch. foss. subap.*, t. II. pl. X, fig. 9). Ce n'est qu'une variété de la précédente qui est si *polymorphe* au point de vue de la forme et de l'ornementation. La surface est marquée de côtes

longitudinales plus ou moins saillantes, parfois très accusées et séparées par de fines stries. — Sainte-Lucie, abondant.

Turritella turris Bast. *(Bass. tert. du Sud-Ouest de la France*, pl. I, fig. 11). — Assez rare à Sainte-Lucie, bien conforme au type.

Proto cf. **rotifera** Lmk. On trouve associé à *T. turris* et *P. Tournali* un *Proto* que je rapproche de *P. rotifera*, bien que ce dernier appartienne à un niveau *beaucoup plus élevé*, mais il présente au sommet des tours une carène forte, saillante, épaisse, peu tranchante et au-dessous deux côtes assez fortes, largement séparées de la première. Le dernier tour présente une quatrième côte à la base.— Rare, Sainte-Lucie.

Balanus tintinnabulum Lmk, var. **coccopoma** Darw. *(A. monograph. on the sub. clas. Cirrip.*, pl. I, fig. a). — Commune à Sainte-Lucie, avec une variété de grande taille.

II. *VINDOBONIEN*

(Helvétien)

Répartition des affleurements. — On peut les diviser en deux groupes : 1° Le massif de Moussan, compris entre Narbonne et l'Aude, formé exclusivement d'Helvétien à l'exception de la mince bande d'Oligocène que j'ai signalée plus haut; 2° une série de lambeaux répandus sur toute la périphérie du massif de la Clape. En dehors, je n'aurai à citer que le lambeau de Sainte-Lucie, un autre sur le flanc de la colline d'Oligocène (83 m.), en face de la grande tuilerie au Sud-Ouest de Narbonne, et l'affleurement de Luc-sur-Orbieu signalé par Noguès que, malgré toutes mes recherches, je n'ai pu retrouver.

Stratigraphie. Massif de Moussan.— L'Helvétien débute ainsi que le montre la coupe de Védillan (voir fig. 66) que j'ai déjà décrite à propos de l'Oligocène, par des poudingues assez épais, surmontés de grès caillouteux et de marnes rouges. Le n° 2 de la coupe est formé de calcaire marneux blanchâtre, jaune par places, décomposé, qui renferme en abondance **Hydrobia Dubuissoni**. Au-dessus vient un poudingue gris ou jaunâtre, semblable à celui qui est au-dessous des calcaires à **Hydrobies**, puis un grès graveleux rouge en bancs minces à la base, plus grossier encore et en gros bancs au sommet,

c'est peut-être encore de l'Aquitanien ou déjà de l'Helvétien, mais les grès et poudingues rougeâtres alternant avec des argiles rutilantes, qui surmontent ce premier ensemble, sont sûrement hélvétiens, puisqu'on y trouve de nombreux **Ostrea crassissima** de grande taille.

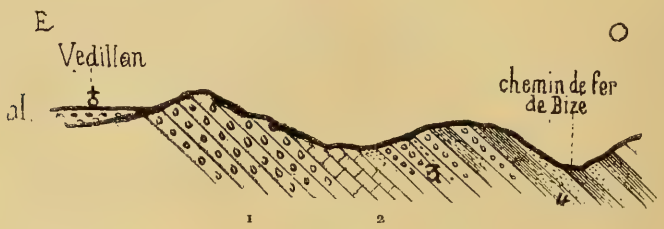


Fig. 66. — Coupe de Védillan.

Il y a ainsi une longue alternance de grès et de marnes grèseuses avec petits cailloux et des poudingues, mais pour avoir une bonne succession de la base de l'Helvétien, il faut gravir la colline qui longe au Sud la route de Moussan à Malvési, à moins de 1 kilomètre de Moussan. Les couches sont horizontales ou à très faible plongement au Sud-Ouest et on peut observer à partir de la base (voir fig. 67) :

Fig. 67. — Coupe de la colline au Sud de la route de Moussan à Malvési.

1. Marnes jaunes gréseuses à petits cailloux de quartz (2 mètres).
2. Marnes argileuses rouges mouchetées de blanc avec, par endroits, des nodules gréseux et des cailloux : **Ostrea crassissima** Lmk (5 mètres).
3. Grès très grossier formant une petite corniche (2 mètres).
4. Marnes blanches ou jaunes, panachées de rouge, à nodules cal-

caires, consolidées en un calcaire noduleux, scoriacé, à la partie supérieure. **Ostrea crassissima** (10 mètres).

5. Marnolithes rouges, fins, panachés de blanc avec **Huîtres** (10 mètres).

6. Grès grossier en gros bancs formant une corniche (7 mètres).

7. Marnolithes jaunes, fins, et grès alternant avec **Ostrea crassissima** (10 mètres environ). Ils constituent la surface de la colline.

Voici pour la base, mais la succession la plus complète que l'on puisse donner du milieu et du sommet de l'Helvétien de Moussan est celle qui s'observe en gravissant la colline qui domine les Levrettes sur la route de Marcorignan à Narbonne, à 3 kilomètres environ de cette ville. A partir de la route, en montant dans la direction du sommet 128, on recoupe la série suivante à léger plongement Nord ou Nord-Ouest (voir fig. 68) :

1. Argiles marnolithiques rouges, assez fines au niveau de la route.

2. Argiles jaunâtres ou blanchâtres, noduleuses, à petits cailloux calcaires dont certains sont perforés par des *Mollusques lithophages*, et débris d'**Ostrea crassissima** (50-60 mètres).

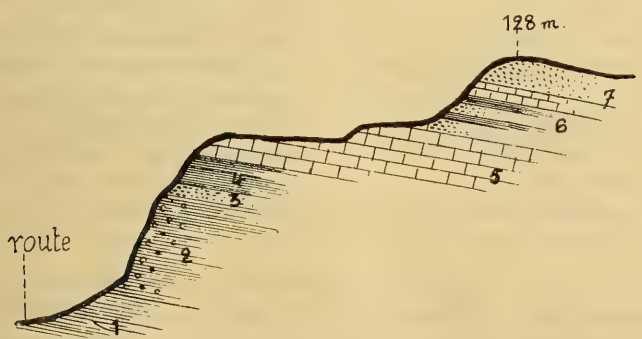


Fig. 68. — Coupe de la colline dominant les Levrettes.

3. Grès très grossier à éléments de quartz blanc et petits cailloux calcaires. **Ostrea crassissima** abondants (1m50).

4. Marnes blanches gréseuses consolidées, à **Huîtres** (2 mètres).

5. Mollasse blanche gréseuse, grossière, très dure, à cailloux de quartz, passant à son sommet à une mollasse jaunâtre très coquillière, *lumachelle* à **Huîtres** et *moules* indéterminables de *fossiles divers* (8 mètres environ).

6. Grès marneux tendre et marnes jaunâtres à nodules calcaires très fossilifères. J'y ai recueilli les formes suivantes :

Pecten Fuchsi Font.
Ostrea crassissima Lmk *de grande taille.*
Ostrea digitalina Dub.
Ostrea caudata Münst.
Ostrea plicatula Gmel.
Ostrea frondosa M. de Serres
Anomia costata Brocc.
Anomia ephippium Linné
Proto rotifera Lmk
Turritella (Zaria) subangulata Brocc., var. **spirata** Brocc.
Potamides bidentatus Defr.
Nerita Martiniana Math.
Amphiope perspicillata Desor
Balanus sulcatus Brug.
Balanus stelliformis Brocc.
Lithothamnium sp.

Bryozoaires

Au sommet, il y a un banc de calcaire spongieux jaune où abondent des moules internes et des creux de **Proto rotifera**, **Zaria subangulata**, **Potamides bidentatus**, **Cypræa**, **Tapes**, **Venus**, **Cardium**, etc. (15-18,m.).

7. Marnes et grès avec **Ostrea crassissima** de grande taille et **Amphiope perspicillata**, constituant le sommet 128 (3-5 m.)

8. A la bergerie du Fresquet et au Nord-Ouest de Moussan particulièrement, ces assises sont surmontées de sables blancs ou jaunâtres alternant avec des bancs consolidés riches en :

Pecten Fuchsi Font.
Pecten sp.
Ostrea crassissima Lmk *de grande taille.*
Ostrea plicatula Gmel.
Ostrea aff. **Barroisi** Kil.
Ostrea Boblayei Desh.
Ostrea caudata Münst.
Ostrea digitalina Dub.
Ostrea gingensis Schlot.
Ostrea frondosa M. de Serres
Anomia ephippium Linné
Anomia costata Brocc.
Amphiope perspicillata Desor
Balanus sulcatus Brug.
Lithothamnium sp.

C'est par là que se termine l'Helvétien de Moussan.

M. Jacquemet[1] se basant sur la présence d'espèces *saumâtres* (**Potamides**), mélangées à des espèces *franchement marines* dans la zone 6, range la partie supérieure de cette zone à la base du Tortonien, malgré l'absence complète du niveau lacustre que l'on retrouve partout comme caractéristique de la base du Tortonien, et *a fortiori*, le reste de la coupe (nos 7 et 8) est-il Tortonien pour M Jacquemet. C'est ce que cet auteur appelle *Sables à Amphiopes* (Tortonien supérieur).

Je ne suis point d'accord avec ce géologue en ce qui concerne l'âge

[1] Jacquemet, *loc. cit.*, p. 754 et 757.

à attribuer aux couches *laguno-marines* et aux *Sables à Amphiopes*. La présence de quelques espèces saumâtres, mélangées à de très nombreuses formes franchement marines, en l'absence de tout niveau d'eau douce, ne me paraît pas suffisante pour attribuer la formation qui les renferme au Tortonien, surtout quand au-dessus reviennent des grès et des sables avec une faune identique à celle qui accompagne les espèces saumâtres. J'attribue donc à l'*Helvétien* tout le Miocène de la région de Moussan.

Le sommet des collines entre Marcorignan et le pont du chemin de fer de Bize, en un mot toute la partie Nord-Ouest des collines de Moussan longeant l'Aude, est formée de ces sables grisâtres ou jaunâtres alternant avec des bancs consolidés et partout fossilifères.

En plusieurs points à la base de ces collines, en face de Saint-Marcel notamment, on voit des calcaires grisâtres ou blanchâtres mollassiques de dureté et de compacité variables alternant avec des sables ou des marnolithes remplis de débris d'**Huîtres**, de **Bivalves** et de **Gastropodes** à l'état de moules. C'est la partie moyenne de l'Helvétien.

L'épaisseur de l'Helvétien de Moussan est de 60 mètres au minimum, le chiffre de 45 mètres que d'Archiac indiquait est évidemment beaucoup trop faible. La colline de 137 mètres, en face des Levrettes, composée en entier d'Helvétien, indique au moins cette épaisseur.

Un peu plus au Sud, à Montredon, la *mollasse* à **Ostrea crassissima** affleure encore en plusieurs endroits, surtout sous le cimetière où elle repose sur l'Aquitanien.

Le point extrême à l'Ouest où l'on ait signalé le Miocène serait aux environs de Luc-sur-Orbieu, sous les alluvions. C'est à Noguès[1] que l'on doit cette indication, il y cite **Ostrea crassissima**, **O. gigantea** et **O. longirostris**. Ce lambeau doit être très minime et difficilement visible, peut-être même est-il recouvert maintenant, car malgré des recherches minutieuses aux environs de Luc et de Cruscades, je n'ai pu le retrouver, mais son existence ne peut être mise en doute, d'autant moins que les alluvions de cette région renferment des fragments d'**Ostrea crassissima** peu roulés, qui ne

[1] Noguès, *Notice géologique sur le départ. de l'Aude*, p. 38, 1855.

doivent pas venir de loin et en tous cas ne proviennent pas de la région de Moussan trop en aval.

Narbonne. — Sous la ville même de Narbonne, la mollasse helvétienne existe, mais elle n'affleure nulle part maintenant que les fortifications de Narbonne ont été démolies et les fossés comblés. D'après Tournal[1], les fossés des fortifications auraient été creusés dans les couches de la mollasse marine à **Ostrea crassissima**. Cet auteur cite encore[2] des sondages sous Narbonne où, au-dessous des dépôts *modernes* et *quaternaires*, on a trouvé 65 mètres de dépôts marins, marnes bleues un peu micacées et sables avec **Ostrea crassissima** et autres **Bivalves**. Au-dessous, la sonde a traversé $25^{m}32$ de marnes argileuses rouges, quelquefois très sableuses, sans fossiles, et le sondage s'est arrêté à une roche dure, très compacte que Tournal croyait être un poudingue.

Au Sud-Est de Narbonne, sur la route de Ricardelle, au domaine de Creissel, on rencontre en profondeur, d'après Marcel de Serres[3] et d'Archiac[4], une mollasse marine remplie de moules de **Bivalves** et de **Gastropodes** avec « *dents* de **Squales**, *débris* de **Poissons** et de **Mammifères marins** ».

Au Sud-Ouest de Narbonne, au sommet de la colline marnolithique de 83 mètres, les marnolithes grèseux et les calcaires marneux de l'Aquitanien supérieur, supportent des lambeaux épars de grès graveleux à petits cailloux de quartz et de poudingues rougeâtres (voir figure 54). Les grès contiennent assez abondamment **Ostrea crassissima, Pecten Fuchsi, Ostrea caudata, Anomies, Balanes**, etc. Ils sont recouverts par les cailloutis pliocènes qui occupent le sommet plat de la colline.

Montagnes de la Clape. — Sur tout le rebord Nord et Nord-Est du massif de la Clape entre Fleury et Rivière-le-Haut, on remarque des lambeaux discontinus d'Helvétien à l'état de marnes rouges grossières, de mollasse blanchâtre graveleuse et de grès très grossiers aussi. On y trouve communément **Ostrea crassissima, Pecten Fuchsi**, et des *moules* indéterminables.

[1] Tournal, *Journal de Géologie*, t. III, 1831, p. 183 et d'Archiac, *les Corbières*, p. 254.

[2] Tournal, *Journal de Géologie*, *id.*, et d'Archiac, *id.*

[3] Marcel de Serres, *Géognosie des terr. tert.*, p. 88, 1829.

[4] d'Archiac, *les Corbières*, p. 254-255.

Un de ces affleurements se voit sur la route de la Pagèze près de Fleury, un peu plus loin il y en a un second plus considérable, et enfin, entre la Pagèze et Rivière-le-Haut, sur près de 2 kilomètres on en remarque une bande s'appuyant presque horizontalement sur le Crétacé plongeant à l'Est.

Entre la Pagèze et Mire-l'Etang, les calcaires aptiens sont *perforés* par des **Lithodomes**, on y voit encore les *mollusques* en place, mais à l'état de moules et peu déterminables. Sur la surface perforée vient un poudingue peu épais, irrégulier, surmonté de grès très grossiers ou de poudingues à petits éléments alternant avec des grès fins ou des marnes grossières. **Ostrea crassissima** y est très abondant.

On observe la surface perforée jusqu'à 30 ou 35 mètres environ au-dessus du niveau de la mer.

Quatre autres lambeaux de poudingues avec **Huîtres** se voient plus au Sud, au pied de la redoute de Saint-Pierre-de-Mer, en face de Rouquette-basse, de Pech Rouch, et sur la colline qui porte le cimetière de Gruissan.

Ile Sainte-Lucie. — On a vu plus haut que le point culminant de l'île Sainte-Lucie (38 m.) n'est pas en Burdigalien, mais au-dessus du calcaire mollassique blanchâtre qui termine le Burdigalien, il y a encore 8-10 mètres de couches appartenant à l'Helvétien. La succession est la suivante (voir fig. 64) :

4. Mollasse burdigalienne a **Pecten Tournali**.

5. Grès jaunes de dureté moyenne avec **Ostrea crassissima** de grande taille, **Pecten Fuchsi** Font., **Pecten subbenedictus** Font.

6. Sables meubles, jaunes, grossiers, à **Ostrea crassissima** énormes, consolidés en grès au sommet.

7. Conglomérats à éléments bien roulés de grès et de calcaire, d'une taille énorme. A la base ce sont de vrais blocs cimentés par un grès calcaire, tendre, jaune, avec de grands **Ostrea crassissima**, **Pecten Fuchsi**, moules de *Gastropodes* (**Turritelles**) et de **Bivalves**.

La grosseur des éléments va en diminuant à mesure qu'on approche du sommet où ce sont de simples galets. C'est par ces poudingues que se termine l'Helvétien de Sainte-Lucie.

FAUNE DE L'HELVÉTIEN

Pecten Fuchsi Font. *(Bassin de Visan*, pl. III, fig. 3). C'est une des espèces les plus *caractéristiques* de l'Helvétien. Elle se rencontre très abondamment dans tous les gisements.

Pecten subbenedictus Font. *(Bassin de Visan*, pl. II, fig. 1). Valve *plate* présentant bien les caractères de cette espèce. Très rare, Sainte-Lucie.

Ostrea crassissima Lmk. Individus de très grande taille forman des bancs à la partie supérieure de l'Helvétien de Moussan, Sainte-Lucie. Répandus dans tous les gisements du 2e Etage.

Ostrea gingensis Schlot. (Hörnes, *Moll. foss. Vienne*, t. II, pl. LXXVI à LXXX. Forme moins allongée que *O. crassissima*, à talon *court*, *élargie* à la base. Commun, Moussan, Sainte-Lucie.

Ostrea aff. **Barroisi** Kilian *(Mission d'Andalousie*, pl. XXXIV, fig. 2). Présente la forme *triangulaire* du type à sommet rétréci, avec fosse ligamentaire *allongée*, mais la taille est plus petite, l'épaisseur moindre et la fosse ligamentaire moins étendue. Abondant au Fresquet (Moussan).

Ostrea Boblayei Desh. *(Expéd. scientif. Morée*, pl. XXIII, fig. 67). Forme ordinairement de plus petite taille, plus mince, plus arrondie que le type, mais identique par ses plis serrés. Abondant au Fresquet (Moussan).

Ostrea digitalina Dubois *(Conchyl. foss. et plat. Wollhynie-Podol.*, pl. VIII, fig. 13-14). Echantillons de petite taille, allongés, triangulaires, souvent contournés et à plis serrés. S'éloignent légèrement du type. Moussan, très abondants; Sainte-Lucie, rares.

Ostrea caudata Münst. (Goldfuss, *Petref. Germ.*, pl. LXXVII, fig. 7). Petite forme à *prolongement* postérieur, une des valves est fortement *plissée*, l'autre est *lisse*. Extrêmement abondant avec *P. Fuchsi* à Moussan et en général dans tous les gisements.

Ostrea plicatula Gmel. (Hörnes, *Moll. foss. Vienne*, t. II, pl. LXXII, fig. 3-8). Commun dans l'Helvétien du Fresquet et des Levrettes (Moussan).

Ostrea frondosa M. de Serres *(Géognosie terr. tert.*, pl. V, fig. 5-6). Certaines formes de très petite taille peuvent être séparées de *O. caudata* avec laquelle elles se rencontrent, et se rapprochent plutôt de **O. frondosa** jeune, par la forme *arrondie* et le *manque du prolongement* postérieur qui distingue *O. caudata* et que n'a pas du tout l'espèce de Marcel de Serres. Très abondant. Moussan.

Anomia ephippium Linné. Très abondant. Moussan.

Anomia costata Brocc. *(Conch. foss. subap.*, t. II, pl. X, fig. 9). Avec la précédente, commune aussi. Moussan.

Turritella (Zaria) subangulata, var. **spirata** Brocc. (Sacco,

Moll. Piémont, pars XIX, pl. I, fig. 34). Espèce très abondante caractérisée par ses tours emboités, pourvus d'une *forte carène* près de la partie *antérieure* des tours dont le reste est couvert de *fines lignes spirales*. Les Levrettes (Moussan).

Proto rotifera Lmk. Echantillons bien typiques. Les Levrettes.

Potamides bidentatus Defr. (Grateloup, *Conch. bassin Adour.*, pl. I, fig. 15). Très commun, surtout à l'état de creux dans le niveau supérieur saumâtre de Moussan (Les Levrettes).

Nerita Martiniana Math. *(Cat. méth.*, pl. XXXVIII, fig. 12-13). Petite espèce très rare. Les Levrettes.

Amphiope perspicillata Desor. Extrêmement abondant à la partie terminale de l'Helvétien de Moussan, les Levrettes, le Fresquet.

Balanus sulcatus Brug. *(Encycl. méth.*, pl. CLXXIV, fig. 1). Espèce bien caractérisée par les *côtes longitudinales* existant tout le long des valves. Abondant, Moussan.

Extension du Burdigalien et de l'Helvétien dans les régions avoisinantes. — J'ai dit plus haut que les dépôts extrêmes du Vindobonien n'avaient pas dépassé la région de Lézignan (Luc-sur-Orbieu), le Burdigalien supérieur est allé beaucoup moins loin dans l'intérieur des terres et au Sud de Narbonne il n'a pas pénétré à plus de 10 kilomètres de la côte actuelle.

Le Burdigalien *inférieur* à *Pecten Davidi* n'existe pas dans la région.

Le facies du Burdigalien est le même que dans le Biterrois et le Bas-Languedoc où il est bien développé, la faune aussi quoique beaucoup moins riche en *Pectinidés*.

Les marnes bleues à *Pecten Fuchsi* de la base de l'Helvétien très caractéristiques dans le Biterrois et le Bas-Languedoc sont remplacées au Sud du cours de l'Aude dans l'anse de Narbonne à Lézignan, par des couches grèseuses ou marno-grèseuses jaunes ou rougeâtres à *Pecten Fuchsi* également.

La carte ci-dessous (fig. 69) montre le tracé occidental des rivages pendant la période Miocène, d'après les observations de M. Depéret et les miennes.

Résumé du Miocène dans le Narbonnais. — Deux termes : 1° Burdigalien. Il est très réduit, ne se montre bien constitué qu'à Sainte-Lucie par la mollasse à *Pecten Tournali* (Burdigalien supérieur).

2° Helvétien. Il débute à Sainte-Lucie par des *conglomérats* à très gros éléments, de plus petite taille à Moussan, mais toujours très épais. C'est l'indice de la transgression Vindobonienne très

marquée dans toute la région. La mer s'est avancée à 20 kilomètres plus à l'Ouest que pendant la période burdigalienne. La proximité de la côte à Moussan est marquée par le facies essentiellement *littoral*, gréseux et caillouteux de l'Helvétien.

Vers la partie supérieure est un niveau légèrement *saumâtre (Potamides bidentatus)*, mais avec formes marines dominantes (Les Levrettes).

Le Tortonien n'est pas représenté au Sud du cours de l'Aude et, a plus forte raison, le reste du Miocène.

FIG. 69. — Carte de l'extension des mers du Nummulitique, du Burdigalien et de l'Helvétien.

CHAPITRE VII

PLIOCÈNE

Dans les limites qui servent de cadre à cette étude, les formations pliocènes ne sont représentées que par la partie supérieure de l'étage, les *Cailloutis quartzeux des plateaux*. Le Pliocène moyen *fluviatile* ne s'y montre pas et, à plus forte raison, le Pliocène inférieur *marin*.

Les lambeaux de Pliocène supérieur, extrêmement restreints d'ailleurs, reposent soit sur les terrains Crétacés, soit sur l'Oligocène ou le Miocène. Je n'en dirai qu'un mot afin de signaler seulement la présence du Pliocène.

Le seul point où ces cailloutis se montrent sur une étendue de quelque importance est le plateau que longe au Nord-Est, presque au sortir de Narbonne, le chemin de fer de Perpignan.

Cette terrasse de près de 4 kilomètres de long, très plate, d'une altitude de 15 à 20 mètres, est recouverte par une boue sableuse jaune clair à très petits cailloux de quartz bien roulés dans laquelle sont noyés des galets polis de grès du Gault, de quartzites cénomaniens, de quartz laiteux blanc, de quartz jaunâtre et de roches siliceuses diverses étrangères à la région.

Les cailloux calcaires *manquent absolument*. Toutes ces roches ont une patine *jaune* ou *rougeâtre* caractéristique et la composition exclusivement *siliceuse* de l'ensemble le distingue parfaitement des alluvions quaternaires anciennes *(a*[1]*)* que l'on rencontre généralement à des altitudes plus faibles au-dessus des cours d'eau actuels.

Avec M. Depéret[1], je rapporterai ces alluvions de hauts niveaux aux *Cailloutis quartzeux des plateaux* à **Mastodon arvernensis** d'âge

[1] Depéret, *C. R. Coll. carte géol.*, Feuille de Bédarieux, Camp., 1896 p. 69 et Camp., 1897, pp. 68-69 et Feuille de Narbonne, Camp, 1899, p. 61.

Pliocène supérieur. Du reste, près de Coussergues (Hérault), on y a trouvé des restes du **Mastodon arvernensis**, ce qui a permis d'en préciser l'âge.

On observe encore des cailloutis de cette nature au sommet de la colline de 83 mètres en face de la grande tuilerie dont j'ai parlé déjà si souvent à propos de l'Oligocène et du Miocène. Au-dessus des marnolithes oligocènes (11), il y a une nappe de cailloutis siliceux (voir fig. 54) qui recouvre tout le sommet très plat de cette colline. Mais là ils atteignent une altitude très forte dominant la plaine de plus de 60 mètres.

En deux points à l'Ouest et au Nord-Ouest de l'Etang de Treilles, en plein dans la chaîne de Fontfroide, on voit sur les grès cénomaniens et sénoniens deux lambeaux de cailloutis *à éléments de quartz ou de quartzites* qu'on ne peut rapporter qu'au Pliocène *supérieur ;* du reste sur toute la surface comprise entre le château ruiné (sur le bord de la route de Narbonne à Thézan) et Joncquières, il y a des galets de quartz disséminés provenant d'une ancienne nappe aujourd'hui à peu près disparue. Ces cailloutis sont à une altitude qui varie de 140 à 150 mètres.

Enfin sur la rive gauche de l'Aussou, entre cette rivière et le bord oriental des montagnes de Boutenac, depuis Sainte-Lucie et Sainte-Marie, au Sud, jusqu'au point marqué « Promelongue » sur la carte de l'Etat-Major, en passant par Villemajou et Gasparets, il y a encore une terrasse de 60 à 90 mètres d'altitude, dominant la plaine de 40 mètres en moyenne, formée de cailloutis *siliceux* que je rapporte aussi au Pliocène supérieur en raison de leur niveau élevé.

CHAPITRE VIII

LE QUATERNAIRE

Pour compléter ce qui a trait à la description géologique des environs de Narbonne, il me reste à indiquer la disposition des *Alluvions anciennes* (a^1) et des *Alluvions modernes* (a^2) qui recouvrent de très importantes surfaces dans les vallées de l'Aussou, de l'Orbieu, de l'Aude et autour de Narbonne, notamment au Sud de la ville.

Ces alluvions consistent en cailloux roulés ou anguleux de toutes les roches de la région (siliceuses ou calcaires), englobés dans une boue argileuse jaunâtre ou rougeâtre ou faiblement agglutinés par un ciment calcaire.

En certains points le dépôt terreux est rougeâtre et ne renferme presque pas de cailloux si ce n'est à la partie supérieure (route de Narbonne à Montredon, plaine de Montredon). Mais généralement ces alluvions sont très caillouteuses et atteignent une épaisseur considérable. Les alluvions anciennes s'élèvent jusqu'à 15 ou 20 mètres au-dessus du niveau des rivières actuelles, les rivières et les ruisseaux les ont profondément entamées et coulent ordinairement très encaissés entre des berges taillées à pic (cours de l'Orbieu en face de Luc, Cruscades, Ornaisons, ruisseau du Veyret près Narbonne, etc.).

Le phénomène des terrasses est tout à fait *exceptionnel* et les alluvions quaternaires a^1, se fondent progressivement avec les alluvions actuelles a^2.

Seul l'Orbieu montre en de rares points de son cours (rive gauche en face de Luc, près Cruscades) une terrasse (a^2) de 2 ou 3 mètres au-dessus de son niveau, dominée à son tour par une seconde terrasse (a^1) qui s'élève à 8 ou 10 mètres. La terrasse inférieure est en alluvions *actuelles* très limoneuses et la seconde en alluvions *anciennes*.

Toute la plaine basse, presque marécageuse, comprise entre Narbonne, Ricardelle et Tournebelle, de 2 à 6 mètres d'altitude, est formée d'alluvions *modernes* et n'a pu être assèchée et cultivée que grâce aux innombrables canaux et aux drainages qui la recoupent dans tous les sens. Elle se relève aux abords de la Clape, à l'Ouest et au Nord de Narbonne, jusqu'à 13 mètres (Narbonne) et même 20 mètres (Celeyran près Coursan) et ces parties plus élevées sont certainement recouvertes d'alluvions *anciennes*, mais il y a *passage progressif* des unes aux autres sans qu'on puisse établir de limites.

Appareil littoral, dunes. — Tout le long du rivage de la mer depuis l'embouchure de l'Aude jusqu'au port de La Nouvelle, on trouve un cordon de sable fin, avec *débris coquilliers* assez nombreux parfois pour former de véritables *conglomérats coquilliers* (près Gruissan), à grains quartzeux et feldspathiques avec mica noir et mica blanc et petits grains de fer oxydulé[1].

Ce cordon est entrecoupé de parties plus ou moins marécageuses suivant les périodes de l'année, il borde la mer tout le long des montagnes de la Clape et, plus au Sud, établit la séparation entre la mer et les étangs de l'Ayrolle et de Sigean.

Le littoral de l'Aude ne présente presque en aucun point de conditions favorables à la formation des dunes, si ce n'est le long du massif de la Clape entre les redoutes de Montoulieu et de Saint-Pierre-de-Mer, grâce à la falaise de 15 à 20 mètres qui protège un peu la plage contre le vent dominant, le *Cers* (O.-N.-O.), lequel s'oppose à la formation des dunes en balayant les sables que le vent de la mer (S. ou S.-E.) tend à accumuler. Entre les deux points que j'ai cités, surtout au pied de la redoute de Saint-Pierre, il a pu se former de petites dunes qui ne dépassent pas 10 mètres de hauteur. Ce sont les seules de la région.

[1] Viguier, *la Formation du littoral du département de l'Aude*, 1888.

TROISIÈME PARTIE

TECTONIQUE

La région que nous venons de décrire en détail, où est représentée une grande partie des termes composant la Série Secondaire et la Série Tertiaire, n'offre pas un moindre intérêt au point de vue tectonique. Bien qu'assez restreinte, cette partie des Corbières orientales nous montrera un exemple de *région de plateaux non plissés*, mais découpés par des failles et un type de *région nettement plissée*. Cette dernière est de beaucoup la plus importante.

La partie plissée, surtout dans la zone médiane, est particulièrement compliquée dans sa structure. Les efforts de compression et de refoulement y ont été très intenses, les plis sont empilés et presque tous *déversés* à l'Ouest ou au Nord-Ouest et se montrent en séries *monoclinales*. Il n'y a presque pas de voûtes anticlinales ou de dépressions synclinales conservées.

Dans ces plis déversés, les *suppressions* par étirement ou compression sont fréquentes, ainsi que cela est naturel. Les failles, au contraire, sont très rares et ne jouent aucun rôle dans la formation du relief contrairement aux idées émises par Magnan, Cairol et M. Viguier qui exagère encore les idées de Magnan concernant le rôle des failles et les combine avec la notion des *systèmes de soulèvement*.

Les contacts *anormaux*, très nombreux il est vrai, s'expliquent d'une façon très simple par les *suppressions* de couches dues aux étirements dans les parties renversées.

Tels sont les principaux caractères tectoniques de la région.

Je diviserai cette étude en deux parties :

A. *Région de Plateaux faillés et non plissés.*
B. *Région de plissements.*

A. RÉGION DE PLATEAUX FAILLÉS

Cette région n'offre que peu d'importance en raison de la faible étendue qu'elle occupe dans les limites de cet étude. Elle comprend seulement le petit massif de la Clape et les montagnes de La Nouvelle à Roquefort-des-Corbières et Lapalme. Au contraire, au Sud de Roquefort et Lapalme, cette bande s'élargit beaucoup, puisqu'elle s'étend entre le littoral à l'Est, et une ligne passant à l'Ouest par Vingeau, Embrès, Saint-Jean-de-Barrou et Villesèque-des-Corbières. (voir Carte, fig. 70).

Montagnes de la Clape. — J'ai décrit au paragraphe relatif à la Clape la structure de ce massif qui se présente comme un plateau *faillé* sur ses bords Nord-Ouest et Sud-Est, tandis que les failles sont très rares au centre et de peu d'importance. Il est constitué entièrement par les marnes et les calcaires aptiens régulièrement superposés dans la partie centrale (voir fig. 21, 23, 29) et surmontés en quelques points par le Gault. Les bancs en sont horizontaux ou faiblement inclinés. Au Sud d'une ligne menée d'Armissan à la redoute de Saint-Pierre, les bords Nord-Ouest et Sud-Est sont accidentés chacun par une faille ou une série de failles qui a détaché une bande et l'a fortement abaissée. La faille septentrionale va d'Armissan à Ricardelle (elle n'atteint pas tout à fait Ricardelle) (fig. 21) et la faille méridionale de Capitoul aux Karantes (fig. 21, 23, 29, 30, 31 et 32).

La faille méridionale principale (F) est accompagnée de failles secondaires (F 1, F 2, F'3) qui ont encore découpé des compartiments dans cette zone effondrée qui se présente alors comme une *succession de gradins* allant de 140 mètres d'altitude environ (bord du plateau des Auzils) à 31 mètres à Pech-Maynaud sur le bord de la mer.

Ces cassures ont déterminé le jeu des couches les unes par rapport aux autres dans les différents compartiments et on les voit plonger, soit au Nord-Ouest, soit au Sud-Est.

La partie septentrionale, au contraire, n'est pas faillée et va en s'abaissant doucement au Nord et au Nord-Ouest pour disparaître sous les alluvions de la vallée de l'Aude.

Toutes les failles sont orientées exactement du Sud-Ouest au Nord-Est, c'est-à-dire parallèlement au grand axe du massif de la Clape.

L'île Saint-Martin fait partie du massif de la Clape dont elle n'est séparée que par l'étang de Gruissan et après l'interruption de l'étang de l'Ayrolle et de Sigean, on retrouve le prolongement du plateau crétacé dans le vaste plan incliné qui s'étend de La Nouvelle à Lapalme, Roquefort et au delà, sans trace de plissement. J'y reviendrai à la fin du chapitre.

Synclinal Oligocène de Narbonne-Sigean-Roquefort.

La région de plateaux est séparée de la chaîne de Fontfroide (région plissée)par le vaste synclinal Oligocène qui va de Narbonne à Roquefort-des-Corbières, orienté presque Nord-Sud.

Au Nord, il s'ouvre largement dans la plaine de l'Aude, à la hauteur de Coursan, au Sud il est limité par la chaîne de Montpezat et de Roquefort-La Nouvelle. Sa largeur dépasse 12 kilomètres.

Sauf à son extrémité Sud-Ouest, entre Fontanilles et le ruisseau de Tauran où le bord occidental est *faillé* et les couches déplacées de leur position première, on voit les couches qui le remplissent plonger vers l'axe Nord Sud de la dépression : c'est un synclinal des plus marqués. Il est dissymétrique en ce sens que l'axe paraît être près du bord de la chaîne de Fontfroide et non au centre de la dépression ainsi qu'il serait naturel. De plus, il est accidenté surtout dans la région de Trigobeuré et des Pigeonniers, par des *ondulations*, résultat non de plissements, mais de mouvements d'affaissements tout à fait locaux.

Ce synclinal a été entièrement rempli par les dépôts du Stampien et de l'Aquitanien, c'est une cuvette lacustre, une dépression *primitive* qui s'est approfondie par *affaissement*, mais date d'une époque certainement antérieure à l'Oligocène, probablement de la *fin* de de l'Eocène, alors que se sont produits les mouvements les plus importants de la région pyrénéenne.

B. RÉGION DE PLISSEMENTS

I. Chaîne de Fontfroide et son prolongement au Sud dans la région de Villesèque-des-Corbières.

Le faisceau de plis de la chaîne de Fontfroide est d'une structure assez complexe. Tous les plis sont couchés à l'Ouest ou au Nord-Ouest, c'est une règle générale et je signalerai les points exceptionnels où le déversement ne se montre pas.

Dans la partie tout à fait septentrionale (du ruisseau du Veyret à l'Etang de Treilles), il y a une série de plis empilés qui font revenir plusieurs fois le Toarcien pincé dans des synclinaux.

C'est le Trias et le Rhétien qui forment l'*axe* des plis; l'Hettangien et le Lias constituent à peu près en entier cette région.

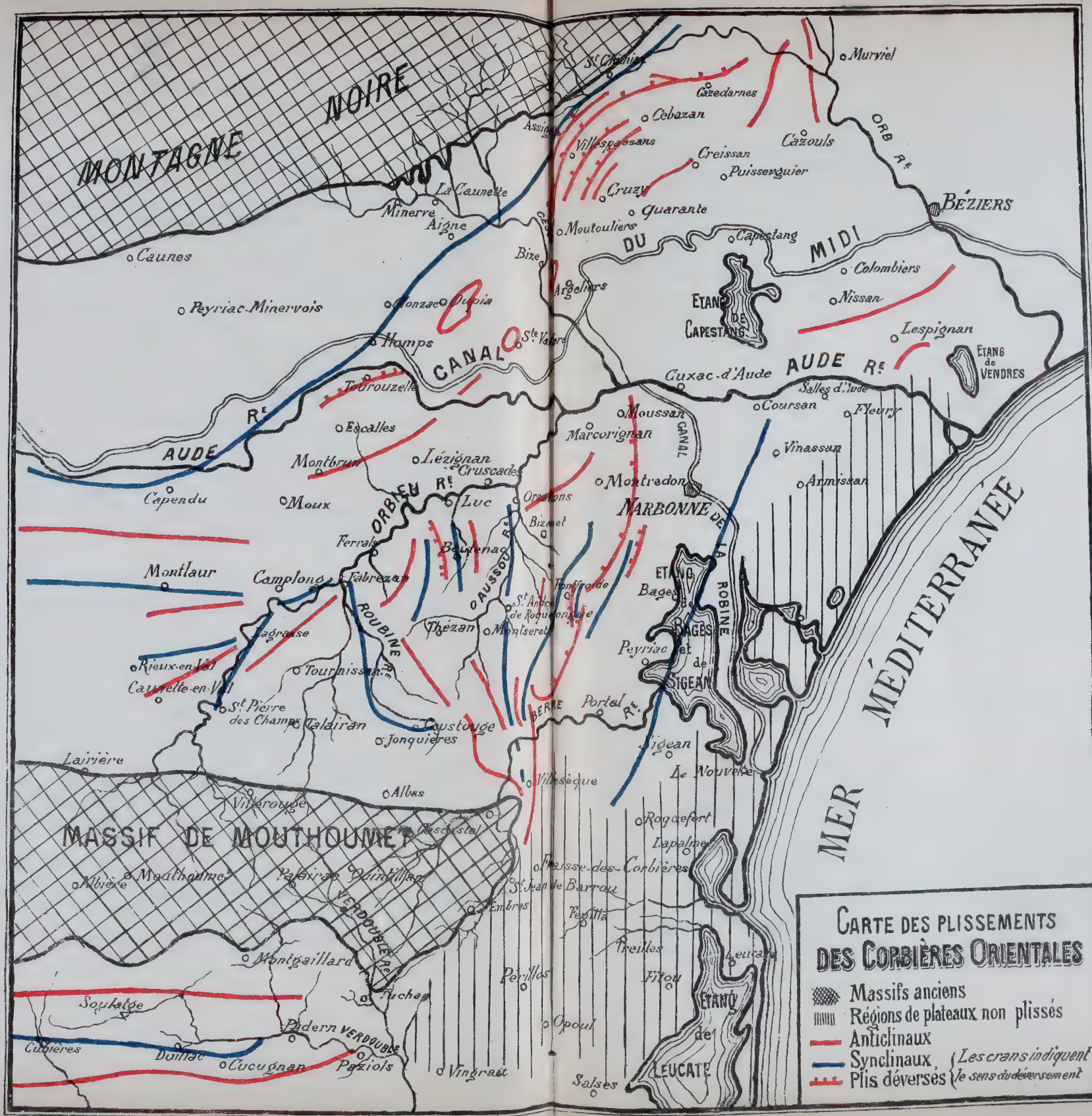
Par renversement, le Lias repose sur les quartzites cénomaniens qui forment une longue crête au Sud-Ouest du côté d'Aussières. Un pli avec Rhétien au centre, recouvert de Charmouthien se poursuit au Sud sur le bord de la chaîne jusqu'à la hauteur de la bergerie Chavardès,

Pour faire connaître la structure de la chaîne de Fontfroide qui se modifie assez rapidement d'un point à un autre, je décrirai successivement un certain nombre de coupes transversales dirigées perpendiculairement à la direction des plis.

I[1]. D'Aussières à Montplaisir en passant par Joncquières, on coupe successivement : un synclinal de grès sénoniens et de quartzites cénomaniens, un pli formé de calcaire compact aptien (point 161), un nouveau synclinal (Joncquières) de grès du Gault avec Cénomanien supérieur au centre, puis un nouveau pli de Lias moyen sur le flanc oriental duquel repose avec une faible discordance l'Aquitanien du synclinal Oligocène de Narbonne-Sigean. Cette série est *monoclinale* et plonge assez fortement au Sud-Est.

II. Un kilomètre plus au Sud, la succession de l'Ouest à l'Est est toujours la même, si ce n'est qu'il s'intercale des grès du Gault

[1] Les chiffres romains se rapportent aux coupes que l'on trouvera à la pl. VIII.



CARTE DES PLISSEMENTS DES CORBIÈRES ORIENTALES

- Massifs anciens
- Régions de plateaux non plissés
- Anticlinaux
- Synclinaux
- Plis déversés

(Les crans indiquent le sens du déversement)

entre le Cénomanien et l'Aptien. Le pli d'Aptien est très réduit et le synclinal albien qui lui succède est au contraire très large.

Le pli de Lias couché sur le Gault persiste toujours.

III. Entre Auris sur la route départementale de Narbonne à Lagrasse, et Java sur le bord Sud-Est de la chaîne, en passant par le Roc de Fontfroide, on traverse d'abord comme plus haut un synclinal avec grès emschériens au centre *(Couches à Rudistes* de Fontfroide), puis quartzites cénomaniens et grès du Gault.

Sur le bord, à Auris, les grès emschériens ne sont pas déversés et plongent au Nord-Ouest, mais peu à peu ils se redressent et prennent un plongement inverse très fort. Entre l'Emschérien et le Cénomanien inférieur (quartzites), il n'y a pas comme plus bas de Cénomanien supérieur, il a été *supprimé par étirement.*

Du côté Sud-Est du Roc de Fontfroide, les quartzites durs, compacts, en bancs épais, montent verticaux jusqu'au sommet du Roc, ils sont seulement *recourbés*, *cintrés* et *déversés* au sommet vers le Nord-Ouest *comme s'ils avaient été forcés de se plier* sous l'influence d'efforts venant du Sud-Est.

Le petit vallon que domine le Roc de Fontfroide montre bien la façon dont se sont comportées les zones de différente dureté et compacité. Les marnes grèseuses cénomaniennes et les grès en bancs minces du Gault plongent d'abord au Nord-Ouest, puis verticaux sur quelques mètres, se mettent de suite à plonger fortement au Sud-Est n'ayant pu opposer à la pression la même résistance que les quartzites compacts.

A ce synclinal succède le pli d'Aptien que nous voyons depuis Joncquières, puis de nouveau revient le Gault sur lequel repose l'Oligocène.

Le pli de Lias déversé sur le Gault a disparu un peu plus au Nord, à la bergerie Chavardès.

IV. Cette coupe est la plus importante, elle traverse la chaîne de Fontfroide au point où se montrent tous les étages crétacés inférieurs et supérieurs, c'est là aussi que la complication est la plus grande. Toute la partie centrale est déversée au Nord-Ouest, mais sur les deux bords il y a une zone qui ne l'est pas.

La section va du Jardin Saint-Julien (près Fontfroide) à Trigobeuré en passant par Fontfroide et la Quille dans une direction toujours Nord-Ouest-Sud-Est.

Du Jardin de Saint-Julien au pigeonnier de la colline de la Croix de Fontfroide, on suit un synclinal de Crétacé supérieur au milieu duquel se sont déposés les *Calcaires à Hippurites*. Ce synclinal est fortement *couché* au Nord-Ouest, cependant au niveau du croisement du ruisseau et du chemin de Fontfroide, les couches se retroussent brusquement (il y a même une petite faille) et les psammites prennent un pendage inverse qu'ils conservent au Nord de ce point tant à l'Ouest qu'à l'Est.

Toute la Série crétacée inférieure et supérieure se voit autour de l'abbaye: Emschérien, Cénomanien supérieur et inférieur, Gault, Aptien, mais sur le trajet de la coupe le Turonien, à la surface du moins, est en contact avec l'Aptien par *suppression* du Cénomanien et du Gault. Sur les deux bords de la colline du pigeonnier, grâce à la coupure du chemin et du ruisseau de Fontfroide on voit en profondeur le Cénomanien et le Gault interposés normalement. Au Nord, dans le ravin qui mène au pied du point 232, le Cénomanien supérieur saumâtre est alors largement développé, il repose sur le Turonien et il est surmonté par les quartzites du Cénomanien inférieur et aussi par l'Aptien (IV *a*).

Après, viennent trois plis de marnes et calcaires aptiens séparant deux synclinaux de Gault (marnes et calcaires grèseux), puis un nouveau synclinal de Gault (grès, marnes, calcaires grèseux) sur lequel est construite la métairie de la Quille.

Entre la Quille et le bord de la chaîne (Trigobeuré, les Plages-Basses) un pli anticlinal se dessine, les bancs se redressent rapidement et sur le bord ils plongent au Sud-Est.

L'Oligocène surmonte comme plus haut ces grès du Gault.

V. Ce profil va de l'Ouest-Nord-Ouest au Sud-Sud-Est en passant par l'extrémité méridionale du petit dôme de Crétacé inférieur des Combarelles, la ferme de Laragnon, Pech-Rascas, Fontcouverte et atteint la plaine au niveau de la grange Paulet.

L'Aptien des Combarelles affleure au milieu de l'Emschérien en un pli dirigé Nord-Sud. De là, à la bande d'Aptien Nord-Sud qui atteint 208 mètres près de Pech-Rascas, s'étend un large synclinal relativement court, rempli par des psammites emschériens et occupé par les bois de Loumet et du Vicomte. Ce synclinal est double, le plongement se fait au Nord-Ouest du côté des Combarelles, et au Sud-Est à Laragnon, cette seconde partie est donc

couchée au Nord-Ouest. Sur le bord du synclinal on voit le Cénomanien supérieur, puis le Gault. Ensuite viennent deux plis d'Aptien séparant un petit synclinal de Gault marneux, ce dernier a même conservé en son centre un lambeau de Cénomanien inférieur (Quartzites) et de Cénomanien supérieur saumâtre. Pech Rascas ainsi que la colline arrondie qui se voit au Nord, sont de véritables dômes d'Aptien, isolés de toutes parts au milieu de marnes albiennes.

Sur le côté Est de Pech Rascas (249 m.) il y a un fort brouillage des couches et le plongement devient inverse (Nord-Ouest). Après cet Aptien qui forme l'amorce d'un pli vient un synclinal déversé à l'Est de Cénomanien et de Gault (Poudingues de Font-couverte, marnolithes et grès), continuation au Sud du synclinal albien que nous voyons depuis Joncquières. La partie Nord-occidentale de ce synclinal est supprimée, et l'Aptien est en contact direct avec le Cénomanien, couché sur lui.

VI. Au niveau de Sainte-Eugénie, les grès emschériens prennent un plongement Ouest ou Nord-Ouest, c'est-à-dire qu'ils ne sont plus renversés. Le renversement cesse un peu au Sud de Laragnon et ne recommence qu'auprès de Pech Arbousier (291 m.). Au-dessous des grès emschériens, viennent le Cénomanien et le Gault, puis l'Aptien, mais au point par où passe le profil, un peu au Sud de ce contact normal, le pli d'Aptien est en contact par faille avec les grès emschériens, puis il se dessine un petit synclinal de calcaires cénomaniens (?) très brouillé après lequel vient un grand pli normalement constitué, non déversé, avec *axe triasique* flanqué d'Infra-Lias, d'Aptien et de Gault, érodé au centre en un profond ravin qui débouche à Sainte-Eugénie.

VII. Plus bas que Pech Arbousier, la structure est des plus simples, il n'y a plus qu'un vaste synclinal emschérien, déversé au Nord-Ouest sur lequel est couchée une *écaille* d'Aptien représentant la suite du pli qui, à Sainte-Eugénie, est en contact par faille avec l'Emschérien.

VIII. Au niveau du ruisseau de Tauran, les plis qui jusqu'ici étaient Sud-Ouest-Nord-Est, prennent une direction Nord-Sud ou Sud-Est-Nord-Ouest perpendiculaire à la précédente. Au début du chemin de Tauran, l'Aptien commence à plonger au Sud, puis au Sud-Ouest périclinalement.

Les coupes maintenant seront dirigées Sud-Ouest-Nord-Est ou Ouest-Est, normalement aux premières.

De Ripaud au ruisseau de Tauran, en passant par le point 239, on traverse successivement : un anticlinal à *axe triasique* flanqué d'Infra-Lias et d'Aptien (point 271), un synclinal très court rempli de Danien supérieur (argiles rouges et poudingues panachés). Tout ceci plonge au Nord-Est.

Au niveau du sommet 239 une faille met en contact l'Aptien avec l'Infra-Lias et à l'Est de la faille tout est couché au Nord-Est. L'Hettangien constitue un pli bien net depuis Villesèque-des-Corbières jusqu'à Tauran. Ici l'Hettangien seul affleure, mais plus au Nord le Rhétien et le Trias se montreront aussi. A ce pli succède un synclinal très court aussi rempli par des dépôts daniens, il est couché au Nord-Est sur l'écaille d'Aptien développée depuis Sainte-Eugénie.

IX. Au Nord de la coupe que je viens de décrire, le long d'une section allant de la métairie de Montplaisir (route de Thézan-Ripaud), à Tauran, la structure est très modifiée. De Donos à Ripaud la route suit l'axe d'un pli *érodé*, à noyau de grès emschériens ; à l'Est il lui succède un synclinal de Danien qui n'est plus reconnaissable ici mais qui au Nord se montrera très nettement. Ce Danien est en contact *anormal* avec l'Aptien recouvrant les deux flancs du pli de Tauran, couché au Nord-Est, avec noyau de Trias (vallon de Tauran), surmonté de part et d'autre de Rhétien et d'Hettangien.

X. A moins de 1 kilomètre au Nord de Tauran, une coupe Ouest-Est qui part de Saint-Estève (passant au Sud de Combe-Longue) pour aboutir à la Pinède, montre le synclinal danien très régulier, en fond de bateau, dont on a vu la terminaison au Sud dans le profil IX. Les calcaires du Danien moyen reposent sur les grès inférieurs et ceux-ci sur l'Emschérien-Aturien. Ce synclinal commence au Sud au point 282 et se termine au Nord au niveau de Pradines, il est large mais très court.

A l'Est vient un pli de marnes et calcaires aptiens, c'est la terminaison de celui de Tauran ; il est renversé sur un petit synclinal de Danien supérieur dont le côté Ouest est *supprimé* en ce point et dont le flanc oriental est en grès emschériens (La Pinède). C'est du reste le vaste synclinal double de la Pinède et du bois de Loumet.

Telle est la structure de la chaîne de Fontfroide : cette chaîne se

prolonge directement au Sud par les montagnes de Villesèque-des-Corbières et de Gléon dont je vais dire un mot.

Région de Gléon-Villesèque. — Le pli de Tauran se continue au Sud par celui de Gléon-Villesèque dont l'*axe* jalonné par le Trias accompagné de roches éruptives et par l'Infra-Lias, suit le chemin de Gléon à Villesêque-des-Corbières (voir pl. VIII, fig. 1).

La retombée orientale de cet anticlinal constitue le grand plateau de Fraisse-Montpezat-Portel formé de Crétacé inférieur fortement redressé sur le bord de la falaise dominant Villesèque et plongeant au contraire doucement à l'Est du côté opposé. L'Aptien repose sur le Charmouthien supérieur ou inférieur selon les points et celui-ci sur l'Infra-Lias comme le montre la figure. La retombée occidentale ne montre que l'Infra-Lias.

Entre Villesèque et le pied Sud du Saint-Victor, les plis sont extrêmement serrés et disloqués, des *traces* de synclinaux sont jalonnées par des lambeaux de marnes charmouthiennes ou toarciennes. Ces plis sont dirigés franchement Nord-Sud.

La zone plissée comprise entre le bord oriental du massif ancien de Mouthoumet (la limite en est approximativement la route de Durban à Embrès) et le plateau crétacé de Villesèque-Montpezat, *cesse* un peu au Sud de Durban, là le plateau s'*appuie directement sur le massif ancien,* les couches plongent très fortement à l'Est ou au Sud-Est à son voisinage, mais l'inclinaison diminue rapidement. La succession est des plus régulières depuis le Trias qui repose sur les terrains anciens jusqu'à l'Aptien qui forme la garrigue de Montpezat-Villesèque à Opoul et Vingrau.

Cette région de *plateaux* ou zone *non plissée* est la continuation au Sud du massif de la Clape et des montagnes de La Nouvelle à Roquefort-des-Corbières.

II. Massif de Fontjoncouse-Coustouge et Thézan.

Pli de Ripaud-Donos. — La région de Ripaud constitue comme l'a fort bien dit M. de Margerie[1] un *centre d'étoilement* à partir duquel les plis qui ne sont plus gênés par le massif ancien de Mouthoumet, s'épanouissent dans toutes les directions : les plis de

[1] De Margerie, Note sur la structure des Corbières, *Bull. serv. Carte géol.*, nº 17, t. II, 1890-1891, p. 17.

la partie orientale de la chaîne de Fontfroide se dirigent vers le Nord-Est, les plis de Tauran, de Combe-Longue et le synclinal danien de Ripaud-Pradines vers le Nord, le pli de Ripaud-Donos au Nord-Nord-Ouest, celui de VenteFarine-Fontjoncouse-Poursan franchement au Nord-Ouest.

Ainsi que je l'ai déjà fait remarquer, au synclinal Ripaud-Pradines succède à l'Ouest un pli dont la voûte a été entièrement démantelée, puisqu'elle forme actuellement une *profonde vallée* que suit la route de Thézan à Ripaud, tandis que le synclinal danien donne un *relief* très important atteignant jusqu'à 282 mètres d'altitude, il y a là une *inversion* très remarquable (voir pl. VIII, fig. 2 et profil X).

Sur l'Emschérien-Aturien qui constitue l'*axe*, repose un Danien complet surmonté lui-même du Thanétien formant toute la retombée occidentale du pli (Pech de la Sebo, Saint-Victor). Au Sud, le Saint-Victor finit comme un dôme, avec plongement périclinal, au milieu de l'Infra-Lias et du Lias. Un contact *anormal* met le Thanétien en rapport avec l'Infra-Lias refoulé sur lui et couché au Nord-Est.

Synclinal de Fontjoncouse. — A la crête anticlinale Donos-Saint-Victor fait suite le synclinal de Fontjoncouse qui, d'abord Nord-Sud de Fontjoncouse au ruisseau des Palats, s'infléchit fortement au Sud-Ouest et devient même Est-Ouest à la hauteur du coude de la route de Durban à Coustouge (point 219), c'est-à-dire parallèle au bord du massif ancien de Mouthoumet.

Ce synclinal très large est rempli de Lias moyen, de Lias supérieur et de Jurassique inférieur (Bajocien) au centre (plateau de Fontjoncouse) (voir pl. VIII, fig. 3).

Synclinal de la Roubine. — Au synclinal de Fontjoncouse paraît faire suite le synclinal de la Roubine dirigé Est-Ouest dans sa première partie (ruisseau du Scié, Coustouge) jusqu'à la limite de la feuille de Narbonne. A partir de ce point, il s'infléchit vers le Nord comme les plis de Lagrasse, en s'éloignant du bord du massif de Mouthoumet. Ce synclinal est tout entier rempli par le Nummulitique et l'Eocène moyen lacustre. Il est séparé de la partie occidentale du synclinal de Fontjoncouse par le dôme infra-liasique situé au Sud-Est du village de Jonquières (pl. VIII, fig. 4, *a*).

Pli de Poursan-Donestan. — Le synclinal de la Roubine est déversé sur le pli de Poursan-Donestan, dirigé Sud-Est-Nord-Ouest, très

court, presque isodiamétrique, sorte de dôme d'Eocène inférieur. Il est compris entre la vallée de la Roubine, Caragulle, Thézan et le vallon du ruisseau de Donos (voir pl. VIII, fig. 4).

III. **Massif de Boutenac.**

Le massif de Boutenac est simple au point de vue tectonique, nous sommes loin de la complexité de la chaîne de Fontfroide. Ici les plis ont pu se développer plus largement, mais cependant ils sont tous *couchés à l'Ouest* comme c'est la règle dans les Corbières orientales.

De l'Ouest à l'Est les plis se succèdent de la façon suivante (voir pl. VIII, fig. 5) :

1° Anticlinal d'Infra-Lias, des Palais au ruisseau de Paillous. Direction Sud-Ouest-Nord-Est.

2° Synclinal d'Emschérien, de Villerouge à Laval et au ruisseau de Paillous. Direction Nord-Sud.

3° Pli de Roquesestière à Caumont. L'*axe* est formé de Trias visible dans le ravin de Barrylongue ; il montre encore le Rhétien, l'Hettangien et le Lias. Direction Sud-Sud-Est-Nord-Nord-Ouest.

4° Synclinal d'Emschérien, des Olieux à Boutenac. Ce dernier est régulier et *n'est point couché.*

5° Pli seulement indiqué d'Emschérien avec bancs à *Hippurites*, de Luc-sur-Orbieu (un peu au Sud), à Gasparets.

Synclinal de l'Aussou.

Entre le massif de Boutenac, le versant Nord-Ouest de la chaîne de Fontfroide et les montagnes de Bizanet-Névian-Montredon, s'étend une large dépression synclinale remplie de grès et psammites emschériens ainsi que le prouvent les buttes isolées au milieu des alluvions recouvrant la surface, et la bande de grès qui s'appuie sur le bord du massif liasique de la région de Bizanet. La rivière de l'Aussou et le ruisseau de Fontfroide traversent cette vaste plaine synclinale.

IV. **Massif de Bizanet-Névian.**

Ce massif très homogène de composition (Infra-Lias et Lias), dont

le plongement général se fait au Nord-Ouest, me paraît formé de plusieurs plis mais très mal indiqués. Quelques bandes peu importantes de marnes toarciennes jalonnent des synclinaux, mais trop courts pour qu'on puisse les indiquer avec certitude et suivre les plis.

Seul le pli du ravin des plâtrières d'Ornaisons avec *axe* de Trias surmonté de la série complète liasique est des plus nets, mais toute sa retombée méridionale manque et l'*axe* est en contact avec les grès emschériens (voir fig. 6).

Le massif de Bizanet-Névian est continué au Nord par celui de Moussan entièrement formé de Miocène et d'Oligocène. Seul le petit affleurement de marnes charmouthiennes du village de Moussan permet de soupçonner l'existence en profondeur du Lias et de rattacher ainsi le massif de Moussan à celui de Névian.

La butte de Montlaurès, sur le versant oriental des montagnes de Moussan, également liasique, peut être considérée comme la terminaison au Nord des plis de la chaîne de Fontfroide.

V. **Massif de Lézignan-Tourouzelle.**

Entre Lézignan et l'Aude, les deux massifs parallèles de Moux à Montrabech et de Tourouzelle, le premier orienté Sud-Ouest-Nord-Est et le second Ouest-Est sont formés chacun par un pli unique, mais *dissymétrique* (voir pl. VIII, fig. 6).

Tous deux ne montrent que de l'Eocène moyen marin et lacustre.

L'axe est nummulitique et il est flanqué de chaque côté par le Lutétien moyen et supérieur lacustre.

L'anticlinal Nord (Tourouzelle) (fig. 6) est déversé au Nord-Ouest sauf sur sa bordure du côté de l'Aude qui a conservé son plongement normal au Nord-Ouest. Ce dernier pli est donc nettement dissymétrique.

Il se continue sur la rive gauche de l'Aude qui le traverse en cluse.

HISTOIRE OROGÉNIQUE DES CORBIÈRES ORIENTALES

Jusqu'à la fin du Silurien, il n'y a aucune indication de la région des Corbières. A la fin de cette période, et surtout pendant

le Dévonien, il se produit une ébauche de relief sous-marin qui nous est prouvée par la légère *discordance* entre le Silurien et le Dévonien. Le mouvement d'exhaussement continue avec le Carbonifère où dominent les formations d'origine clastique, les grès et les poudingues.

A la fin du Carbonifère il se fait un mouvement important attesté par la *discordance complète* des petits bassins houillers des Corbières par rapport au Carbonifère[1] : ce sont les plissements hercyniens dont le rôle est si considérable dans toute l'Europe centrale qui déterminent une première *émersion* d'une partie au moins des Corbières orientales. Cette émersion a dû se prolonger pendant le Permien ainsi que le Trias inférieur et moyen qui ne sont pas connus autour des Corbières[2].

Avec le Trias supérieur, la mer revient de l'Est et baigne le massif de Mouthoumet et le pied méridional de la Montagne Noire. Les lagunes triasiques se sont étendues sur l'emplacement des Corbières et ont laissé des produits saumâtres d'évaporation où le gypse domine.

La mer du Lias succède aux lagunes keupériennes, elle a recouvert toute la région et ses dépôts très riches en animaux *littoraux*, mais pauvres en *Céphalopodes*, dénotent que ce n'était point une mer très largement ouverte.

Au début du Jurassique la mer se retire et laisse à découvert une vaste surface continentale pendant tout le Jurassique et le Néocomien qui ne sont aucunement représentés dans notre région.

Avec l'Aptien inférieur, nouveau retour de la mer qui ne va pas aussi loin à l'Ouest (dans les Corbières orientales) que la mer du Lias. Elle est peu profonde ou du moins il y avait des oscillations qui nous sont indiquées par l'alternance des marnes et des *calcaires à débris* plus ou moins roulés ou triturés, avec *Rudistes* épars, et toute la faune habituelle à ces formations *zoogènes*.

A l'époque du Gault moyen se manifeste une *tendance à l'émersion* encore plus accentuée au début du Cénomanien. Le Gault moyen et le Gault supérieur sont à l'état de grès ou de quartzites, le Cénomanien débute par un conglomérat à gros blocs attestant que le bord

[1] Viguier, *Etudes géol.*, p. 293-295.
[2] Viguier, *loc. cit.*, p. 295.

du bassin de Fontfroide avait été assez *fortement relevé* pour fournir les éléments énormes de ce puissant conglomérat *(Conglomérat de Fontcouverte)*. Je n'ai vu nulle part trace de la *discordance* entre le Gault et le Cénomanien sur laquelle d'Archiac et surtout Magnan ont tant insisté. Ces deux termes sont en concordance ; les mouvements de surrection ont dû se faire lentement, progressivement à partir du milieu du Gault, pour continuer pendant une partie du Cénomanien et *n'ont pas donné de discordance angulaire sensible*.

Avec le Cénomanien supérieur, la tendance à l'émersion et à la régression de la mer *s'accentue :* le Cénomanien supérieur est grèseux, saumâtre, ligniteux. A ce moment s'étendait sur l'emplacement du bassin de Fontfroide une lagune peu profonde où s'accumulaient des débris végétaux charriés d'un rivage proche.

A l'époque Emschérienne (Turonien-Sénonien) un faible *affaissement* du fond permet la venue de la mer, mais nous sommes sur le bord d'un rivage, tous les dépôts sont grossiers, détritiques, il y a même de véritables poudingues intercalés au milieu des grès, Quand les eaux étaient calmes, les *Hippurites* pouvaient se développer et formaient des bancs lenticulaires irréguliers ; ils disparaissaient quand l'ensablement amené par les courants les envahissait. C'est ainsi que s'explique la récurrence neuf fois répétée des niveaux à *Hippurites* de Fontfroide, niveaux séparés par des grès ou des poudingues. Ce régime dure jusqu'à la fin de l'Aturien (Maestrichtien), car il n'y a pas de raison pour supposer une lacune des dépôts entre la fin du Sénonien et le Danien.

A ce moment la mer est chassée à l'Ouest, sans doute par un *mouvement d'exhaussement* général, et la surface laissée libre est recouverte par d'immenses *nappes d'eau douce* qui s'étendent sur le pied méridional de la Montage Noire, la vallée de l'Aude, toutes les Corbières, le massif de Mouthoumet, l'Ariège et le Languedoc.

Aux lacs daniens succèdent les lacs de l'Eocène inférieur (Thanétien et Sparnacien en partie) qui ont la même distribution, mais sont plus réduits. Les calcaires thanétiens si développés dans les Corbières orientales et septentrionales manquent dans les Corbières occidentales et sur le versant Sud de la Montagne Noire, ou du moins ils sont rudimentaires.

A l'Ouest, le Thanétien est déjà marin *(Calcaire à Miliolites)* mais dans les Corbières orientales (Thézan), la mer fait une première apparition *vers le milieu* du Thanétien, c'est du reste plutôt une lagune saumâtre que la mer.

Le Sparnacien est lacustre où saumâtre suivant les points, cependant on peut dire d'une façon générale que sa partie supérieure est *saumâtre* (Coustouge), *la mer* commence donc à *envahir* la région auparavant occupée par des lacs.

Avec l'Yprésien et le Lutétien inférieur l'invasion est complète, un bras de mer venant de l'Ouest longe le pied méridional de la Montagne Noire et s'étend jusqu'à Cessenon (Hérault). Au delà, la communication avec le Languedoc devait être interrompue sans doute par des chaînons[1] préexistants formés par des mouvements *antedaniens*. Ces mouvements sont indiqués dans le Languedoc par la *discordance* entre le Jurassique et le Danien (Etage de Rognac)[2].

Dès le début du Lutétien moyen la mer est *chassée* définitivement par un premier mouvement de surrection qui va en s'accentuant jusqu'à la fin de l'Eocène. Il n'y a plus que des lacs d'eau douce dans lesquels se sont déposés de *puissants* amas de grès et de poudingues supposant l'existence de terres émergées et de reliefs *très accentués*, capables de fournir par érosion des éléments en aussi grande quantité. C'est à l'*extrême fin* de l'Eocène que se fait le dernier mouvement orogénique qui a donné leur relief aux Petites-Pyrénées et aux Corbières. De là datent les grands plis pyrénéens que l'on a qualifié de *post-eocènes* et *ante-oligocènes*, parce qu'ils se placent *à la limite* des deux époques.

Le relief des Corbières orientales est *définitivement constitué*, nous n'aurons plus à signaler de poussée orogénique importante, mais seulement de lents *affaissements* ne modifiant pour ainsi dire pas le relief.

Avec l'Oligocène inférieur (Stampien) tout le synclinal qui s'étend entre la Clape et le bord oriental de la chaîne de Fontfroide, ainsi que la plaine de l'Orbieu, au moins jusqu'à Luc-sur-Orbieu, sont transformés en une terre basse couverte de lagunes ainsi que l'attestent le gypse de la base du Stampien, les intercalations ligni-

[1] De Margerie, *Structure des Corbières*, p. 26.

[2] Roman, *Recherches stratigr.*, p. 268.

teuses et la faune saumâtre *(Potamides, Hydrobies)*. Plus tard, à l'Aquitanien, la dessalure commence, elle augmente jusqu'à la fin de cette époque qui se termine par des formations fluvio-continentales (Marnolithes avec argiles, lits de sables, graviers). C'est là l'indice d'une émersion.

A l'époque Oligocène *il ne semble pas y avoir eu de mouvement orogénique* contrairement à ce que pensent Magnan et M. Viguier. Sur le bord du synclinal les couches sont assez fortement relevées il est vrai, et pour les auteurs précités ce redressement serait la preuve de dislocations postérieures, mais à mon sens on peut l'expliquer plus simplement par un *affaissement du centre du bassin*. Du reste, une partie de cette inclinaison peut aussi être mise sur le compte du mode sédimentation dans une cuvette lacustre à bords assez fortement relevés. C'était l'opinion de Cairol[1] partagée également par de Saporta[2].

Dans la région d'Ornaisons, Cruscades, Luc-sur-Orbieu, on peut voir sur les berges de l'Orbieu l'Oligocène en couches *tout à fait horizontales*, ce qui indique bien l'absence de tout plissement *post-Oligocène*.

Entre la fin de l'Oligocène et le Miocène moyen (Helvétien), les Corbières orientales ont été *complètement émergées*, la mer burdigalienne a formé un petit golfe qui n'a pas pénétré à plus de 10 kilomètres dans l'intérieur des terres (Montfort près Narbonne). Cette transgression se fait avec le Burdigalien supérieur (Miocène inférieur).

Avec l'Helvétien, la transgression est beaucoup plus importante : la mer pénètre entre le promontoire de La Nouvelle et la Clape dont elle fait le tour, suit le bord de la chaîne de Fontfroide, la contourne au Nord, et forme un golfe dans la vallée de l'Aude et de l'Orbieu jusqu'à Luc et Cruscades.

A la fin du Miocène la mer abandonne *définitivement* la région, elle est rejetée dans les bassins de Montpellier et du Roussillon à la suite d'un lent *mouvement d'exhaussement* qui n'a que peu modifié l'horizontalité des sédiments.

Le Pliocène est uniquement *fluvio-continental*.

[1] Cairol, *Recherches sur le Crét. inf. de la Clape*, p. 71.
[2] De Saporta, *in* Viguier, *Etudes géol.*, p. 53.

Dès lors sous l'influence de l'érosion, la topographie des Corbières acquiert peu à peu les caractères que nous lui voyons aujourd'hui.

RELATIONS DES PLIS DES CORBIÈRES ORIENTALES AVEC LES RÉGIONS VOISINES

A l'Ouest de la haute vallée de l'Aude, ainsi que le fait remarquer M. de Margerie[1], les plis des Petites Pyrénées sont dirigés Ouest-Nord-Ouest Est-Sud-Est, mais une fois cette rivière dépassée, au Sud du massif ancien de Mouthoumet, les plis prennent une direction franchement Ouest-Est : Anticlinal de Lesquerde, synclinal de Saint-Paul-de-Fenouillet, anticlinal de Saint-Antoine-de-Galamus, synclinal de Cubières, synclinal de Sougraigne, anticlinal du Cardou, etc. [2]. Ils courent parallèlement au bord du massif de Mouthoumet (voir *Carte des plissements*, fig. 70).

A leur extrémité orientale ils s'infléchissent au Nord-Est, mais ne font pas le tour du massif ancien, car depuis le voisinage d'Embrès jusqu'auprès de Durban, la zone *non plissée* qui s'étend de Villesèque à Vingrau, limitée à l'Est par la mer, s'appuie *directement* sur le massif paléozoïque. Mais la façon dont se terminent à l'Est les plis des Corbières occidentales et leurs relations avec la zone des plateaux sont encore à étudier.

La région comprise entre Villesèque-Vingrau d'une part et le littoral de l'autre est une région de *plateaux faillés* descendant en gradins jusqu'à la mer, mais *nullement* plissés. Les terrains paléozoïques, le Trias et le Lias affleurent à Feuilla, Treilles et Fitou *par érosion* et non grâce à des plis ainsi que l'ont pensé les auteurs qui se sont occupés de la région.

Au nord du massif de Mouthoumet, dans le Minervois, les plis sont encore dirigés Est-Ouest ou Ouest-Sud-Ouest-Est-Nord-Est, parallèlement au bord du massif de Mouthoumet et de la Montagne-Noire (anticlinal de l'Alaric, synclinal des Mattes, anticlinal du

[1] De Margerie, *loc. cit.*, p. 14.

[2] Voir Carez, *Livret-guide des excursions du Congrès géol. Paris*, 1900, n° XIX, *Pyrénées*.

Boucher, synclinal de l'Alsou, anticlinal du Costage[1]), mais à partir du méridien de Lagrasse, ils s'infléchissent fortement au Nord-Est ou au Nord (synclinal de l'Orbieu, anticlinal de la Borde-Rouge au Sud de Fabrezan). Ils sont continués par les plis occidentaux de Boutenac au Sud et de Lézignan et de Tourouzelle au Nord.

Le synclinal de la Roubine a une direction presque Est-Ouest dans sa partie méridionale, puis Nord-Sud dans sa partie septentrionale, cette dernière est donc presque perpendiculaire aux plis de Lagrasse.

Les plis du Minervois resserrés entre les deux massifs parallèles de la Montagne-Noire et de Mouthoumet en ont suivi la direction jusqu'au niveau de l'Alaric et de Lagrasse, puis en face de l'extrémité du massif paléozoïque ils se redressent au Nord comme ceux des Corbières orientales.

Les plis des Corbières orientales ont à partir de Durban, ou plus exactement de Ripaud, divergé dans toutes les directions, ce qui produit cette apparence de deux systèmes de plissements perpendiculaires l'un à l'autre. « On dirait, dit M. de Margerie[2], que les forces de compression horizontale jusqu'alors contrariées par la présence du massif ancien, se sont trouvées brusquement libres d'agir et ont déterminé la formation d'une série de rides divergentes venant toutes s'appuyer contre un même point fixe au Sud, tandis que l'absence d'obstacles du côté du Nord leur permettait de s'étaler largement dans cette direction. » Les plis comprimés au niveau de Durban, entre le massif de Mouthoumet et la zone non plissée, auraient pu se développer brusquement en arrivant dans le Narbonnais.

Les relations des plis du massif de Lézignan, de Tourouzelle et de la chaîne de Fontfroide avec ceux du pied de la Montagne Noire sont des plus nettes[3].

Le synclinal de la vallée de l'Aude quitte cette rivière à Olonzac et se continue au Nord par le large *Synclinal du Minervois* qui passe

[1] Voir Bresson, *C. R. Coll. carte géol.*, Camp. 1896, Feuille de Carcassonne, pp. 77-78.

[2] De Margerie, *Note sur la structure des Corbières*, p. 17.

[3] Les détails qui suivent sont empruntés à la note de M. Depéret : Aperçu sur la géologie du chaînon de Saint-Chinian (*B. S. G. F.*, 3e sér., t. XXVII, p. 686).

par Aigne et Saint-Chinian, pour se terminer au Nord de Cessenon, à la hauteur de l'Orb. Sa direction est aussi Sud-Ouest-Nord-Est.

Les plis de Tourouzelle et de Lézignan trouvent leur prolongement dans les dômes de la Serre d'Oupia et de Sainte-Vallière, formés de calcaire lacustre lutétien.

Les plis de la chaîne de Fontfroide qui, ainsi qu'on l'a vu plus haut, s'infléchissent directement au Nord à leur extrémité septentrionnale, reparaissent dans le chaînon de Saint-Chinian après une interruption de près de 12 kilomètres entre le cours de l'Aude et la région de Quarante et de Cruzy[1]. Ainsi que le fait remarquer M. Depéret[2], « les plis des environs de Cruzy disparaissent avant d'atteindre la vallée de l'Aude qui se présente ainsi comme une dépression naturelle due à l'abaissement des plis dans sa traversée ».

On peut faire la même remarque au sujet des plis du Nord de la chaîne de Fontfroide (Névian, Moussan) qui s'abaissent à leur extrémité et disparaissent sous le manteau quaternaire de la plaine.

Dans la partie méridionale du chaînon de Saint-Chinian, les plis s'infléchissent fortement *vers le Sud* comme s'ils voulaient se raccorder avec ceux de Fontfroide tandis que, dans leur partie moyenne et septentrionale, ils courent Ouest-Sud-Ouest, Est-Nord-Est, *parallèlement* aux plis paléozoïques de cette région.

Après une longue interruption entre la Clape et la rive gauche de l'Hérault, nous retrouvons les plis du Bas-Languedoc[3] (plis de la Gardiole, de Montpellier, du Saint-Loup) tous dirigés sensiblement Sud-Ouest-Nord-Est ou Ouest-Sud-Ouest, Est-Nord-Est, comme ceux des Corbières orientales et du pied de la Montagne Noire. Ils sont caractérisés aussi par un *déversement* plus ou moins considérable au Nord ou au Nord-Ouest : la retombée Nord est généralement

[1] Ces plis comme ceux des Corbières orientales sont tous *déversés au Nord-Ouest*, souvent transformés en écailles avec le flanc inverse supprimé par étirement, les phénomènes de refoulement ayant été plus intenses encore qu'au Sud dans les Corbières. Il y a même eu des *charriages* horizontaux dans la région de Cazouls-les-Béziers.

[2] Depéret, *loc. cit.*, p, 690.

[3] Roman, *Recherches strat. et paléont. Bas-Languedoc*, p. 262 à 265 et Carte.

très réduite et subit souvent des étirements qui ont amené la disparition en profondeur d'une partie des couches qui la formaient normalement.

En résumé, les Corbières orientales se relient nettement par leurs plissements, d'une part aux Pyrénées par l'intermédiaire des Corbières occidentales et septentrionales et d'autres parts avec la Provence par les plis du Bas-Languedoc et, en raison des ressemblances étroites à divers points de vue entre les deux régions, on est en droit de conclure avec M. Marcel Bertrand qu'il s'agit d'une même chaîne morcelée aujourd'hui et entre les fragments de laquelle la continuité tectonique ne semble pas douteuse.

QUATRIÈME PARTIE

PALÉONTOLOGIE

La partie principale de ce chapitre paléontologique est la description de la **Faune du Nummulitique** mal connue jusqu'à présent. La faune de la base et du niveau terminal n'avait jamais été décrite, elle est en grande partie nouvelle.

Je n'ai cependant point laissé de côté les *Marnes à Turritelles*, dont les espèces ont été décrites et figurées depuis longtemps par Lemeyrie, afin qu'on ait un tableau complet de la Paléontologie du Nummulitique des Corbières orientales. On n'y verra pas citées quelques espèces réputées cependant fréquentes dans les Corbières et le Minervois, mais j'ai tenu à ne faire figurer dans cette description que les types m'ayant passé sous les yeux et déterminés avec soin.

Les *Cérithidés* qui abondent dans les niveaux inférieurs et supérieurs ont été examinés par M. Cossmann, je ne les ai décrits qu'après les lui avoir soumis.

Au début, on trouvera une description de la **Faune** de **l'Albien supérieur de Fontcouverte**, intéressante par le grand nombre de ses espèces et la beauté de conservation des échantillons[1].

Les planches qui font suite à ce travail ont été exécutées au *Service photographique de l'Université de Lyon*, par M. Louis, je le remercie du soin qu'il a mis à ce travail difficile en raison de l'état de conservation souvent médiocre des échantillons.

[1] Je dois ces échantillons presque en totalité au R. P. Marie Léonce, de l'abbaye de Fontfroide, je lui adresse ici tous mes remerciements.

I

DESCRIPTION

DE

LA FAUNE DE L'ALBIEN SUPÉRIEUR

DE FONTCOUVERTE

I. *CÉPHALOPODES*

Belemnites semicanaliculatus Blainville

Belemnites semicanaliculatus Blainville (*Mém. sur les Bélemnites*, pl. I, fig. 13 et d'Orbigny, *Pal. franç. Crét.*, t. I, pl. V, fig. 10-15).

Rostre allongé, cylindrique, très aigu et conique en arrière, s'élargissant légèrement ensuite et s'atténuant en avant où il est comprimé latéralement et pourvu d'un sillon qui ne dépasse pas la moitié de la longueur totale. Mes échantillons sont de petite taille (55 millimètres de long et 7 à 8 millimètres de diamètre maximum).

Les *Céphalopodes* sont rares à Fontcouverte, ils n'y sont du reste représentés que par les *Belemnites*. Aptien et Gault.

Belemnites minimus Lister

Belemnites minimus Lister (Blainville, *Mém. sur les Bel.*, pl. VI, fig. I *c* et pl. V, fig. 5 et d'Orbigny, *Pal. franç. Crét.*, t. I, pl. V, fig. 3-9).

Rostre allongé, *claviforme* dans le jeune, *obtus* et *mucroné* en arrière, s'amincissant vers l'ouverture. A Fontcouverte je n'ai trouvé que des formes jeunes, extrêmement rares du reste.

Cette espèce est essentiellement *caractéristique* du Gault : Folkestone, Kent, Cambridge, Sussex, Wissant, Varenne (Ardennes), la Perte du Rhône, Montagne de Lure, etc.

II. *GASTROPODES*

Solarium moniliferum Michelin

(Pl. I, fig. 11, 11 *a*)

Solarium moniliferum Michelin *(Magazin de Zoologie,* 1834), pl. XXXIV.

Cette espèce est très abondante à Fontcouverte, mais en général écrasée, cependant quelques spécimens bien conservés m'ont montré leur conformité parfaite avec la figure originale. Se trouve partout dans le Gault dont elle est une espèce *caractéristique*.

Solarium granosum d'Orbigny

(Pl. I, fig. 9, 9 *a*)

Solarium granosum d'Orbigny (*Pal. franç. Crét.* t. II, pl. CLXXXI, fig. 1-8).

Très beaux échantillons assez abondants. On cite ce *Solarium* du Gault de l'Aube, de la Perte du Rhône, d'Escragnolle, etc., c'est-à-dire du Gault *inférieur*.

Trochus nevirnensis de Loriol

(Pl. I, fig. 12)

Trochus nevirnensis de Loriol *(Gault de Cosne,* pl. IV, fig. 16-22).

Coquille conique, tours *peu* saillants, bord columellaire *calleux* et *aplati*, pas de perforation ombilicale, remplacée par une *dépression* sans profondeur placée au centre d'une sorte de callus formant autour comme un bourrelet séparé par un sillon d'une série de petits tubercules.

Je donne ces caractères, car dans les échantillons déformés et aplatis comme le sont la plupart de ceux de Fontcouverte, la distinction est parfois difficile au premier abord entre *Trochus nevirnensis* et *Solarium moniliferum*. Cette espèce est très abondante. On la cite du Gault *inférieur* de Cosne.

Turbo cf. **Octavius** d'Orbigny
(Pl. I, fig. 10).

Turbo Octavius d'Orbigny *(in* de Loriol, *Gault de Cosne*, pl. IV, fig. 15, et pl. X, fig. 15).

Cette espèce assez rare à Fontcouverte se rapproche du type par les caractères suivants : dernier tour orné de trois fortes spirales (ou carènes) tranchantes et denticulées assez fortement, séparées par des intervalles plats couverts de stries transverses, obliques, assez marquées, se montrant aussi sur la déclivité suturale. Les trois carènes n'existent que sur le dernier tour, les autres n'en ont que deux, la carène antérieure paraissant noyée dans la suture et n'apparaissant que par ses denticulations. La base de la coquille porte des stries concentriques très fines, souvent peu visible, croisées par des stries d'accroissement d'abord très fines et régulières et devenant de plus en plus grossières à mesure qu'on approche de la bouche. La perforation ombilicale est complètement recouverte par une callosité.

Elle s'éloigne du type au contraire par ses tours plus scalariformes, leur déclivité moindre vers la suture (la partie plane postérieure des tours est presque horizontale), le plus grand développement du dernier tour et les denticulations plus fortes des carènes.

D'Orbigny cite **T. Octavius** du *Cénomanien* du Mans, M. de Loriol des *graviers supérieurs* des Brocs (Vraconnien ou Cénomanien ?) et des grès inférieurs de Cosne (Gault *inférieur*).

Ringinella aff. **lacryma** d'Orbigny
(Pl. I, fig. 14, 14 *a*)

Avellana lacryma d'Orbigny *(in* de Loriol, *Gault de Cosne*, pl. V, fig. 1-11).

Je rapporte avec quelques doutes à cette espèce des échantillons de petite taille qui diffèrent de l'espèce figurée par M. de Loriol par l'angle spiral *moins ouvert* et le dernier tour *moins renflé*.

On la cite d'un grand nombre de gisements du Gault *inférieur*.

Avellana dubia Briart et Cornet
(Pl. I, fig, 15, 15 **a**)

Avellana dubia Briart et Cornet *(Meule de Bracquegnies*, pl. III, fig. 30-33).

Cette espèce est commune à Fontcouverte. Mes échantillons pré-

sentent bien les caractères donnés par les auteurs et ils appartiennent au genre **Avellana** et non au sous-genre *Cinulia* dont ils ne montrent nullement les caractères.

En dehors de la Meule de Bracquegnies (Gault *supérieur* ou Cénomanien), cette espèce est citée du Gault du Nord par M. Gosselet.

Avellana cassis d'Orbigny

(Pl. I, fig. 13, 13 a)

Avellana cassis d'Orbigny *(Paléont. franç. Crét.*, t. II, pl. CLXIX, pl. 10-13).

Cinulia avellana Brongniart *(Meule de Bracquegnies*, pl. III, fig. 27-29).

Cette *Avellana* est très commune à Fontcouverte, elle est voisine de *A. incrassata* Mantell, dont elle diffère par sa forme plus renflée et le plus petit nombre de côtes qui ornent le dernier tour (27-30 au lieu de 36). J'ai rapporté mes échantillons à **Avellana cassis** d'Orb., dont ils ne s'écartent que par le *nombre* de plis columellaires qui n'est jamais de 5, mais de 3 ou 4.

Mes échantillons répondent également bien à *Cinulia avellana* Brgt., de la Meule de Bracquegnies, mais je ferai la même remarque que plus haut, c'est que mon espèce est une **Avellana** vraie et non une *Cinulia*.

Avellana cassis, d'après d'Orbigny, caractérise la *zone inférieure* du Cénomanien à *A. rhotomagensis* et *Turrilites costatus*.

Turritella Vibrayeana d'Orbigny

(Pl. I, fig. 1, 1 *a*, 1 *b*)

Turritella Vibrayeana d'Orbigny *(Paléont. franç. Crét.*, t. II, pl. CLI, fig. 10-12).

Parmi les *Turritelles* si abondantes à Fontcouverte, j'ai pu séparer une forme que je rattache à **T. Vibrayeana** d'Orb., dont elle présente bien les caractères : tours presque plats, séparés par une légère suture, ornés de quatre côtes spirales, saillantes, très granuleuses, entre lesquelles sont trois côtes granuleuses, mais bien moins saillantes et des stries très fines. Mes spécimens ne diffèrent du type que par une *moindre* régularité des grosses côtes et des côtes secondaires, la première côte antérieure est généralement *plus forte* que les autres et les côtes secondaires varient aussi de grosseur. Du reste, il y a tous les passages entre **T. Vibrayeana** type, à

7 côtes régulières et *T. Fittoniana* Münst., et même *T. Charpentieri* Pict. et Ren., qui ne présente que 4 côtes égales séparées par de fines stries.

Cette espèce est commune dans *tout le Gault :* Sainte-Croix, l'Aube, le Nord, les Pyrénées-Orientales (Saint-Paul-de-Fenouillet), les Corbières et l'Angleterre (Folkestone).

Turritella cf. **Fittoniana** Münster

(Pl. I, fig. 2-2*c*)

Turritella Fittoniana Münster (Goldfuss, *Petref. Germ.*, t. III, pl. CXCVII, fig. 10 et Zekeli, *Gastér. de Gosau*, pl. I, fig. 7*a*a').

J'ai rapporté une *Turritelle* très abondante à Fontcouverte, à **T. Fittoniana**, malgré la grande différence entre le niveau de Fontcouverte et celui de Gosau, un des seuls gisements, je crois, où elle ait été signalée. Cette forme, comme celle de Gosau, est allongée, turriculée, avec angle spiral très régulier, à tours presque plats séparés par une suture légèrement canaliculée, ornés de quatre côtes spirales granuleuses, à granules plutôt espacés, réguliers. La côte antérieure est généralement la plus forte et la postérieure la plus faible, les deux côtes postérieures sont ordinairement plus rapprochées que les autres. Entre ces côtes courent de minces stries spirales très finement granuleuses.

Dans les échantillons de Fontcouverte l'angle spiral est peut-être un peu moins ouvert que dans ceux de Gosau.

On trouve aussi à Fontcouverte, comme à Gosau *(loc. cit.*, pl. I, fig. 7*b*), une variété à tours scalariformes, paraissant comme emboîtés les uns dans les autres, la côte antérieure étant beaucoup plus saillante que les autres forme parfois une sorte de bourrelet dominant la suture (fig. 2*b*, 2*c*).

T. Fittoniana, en dehors de Gosau, n'a été citée, je crois, que des Corbières, par d'Archiac[1], aussi dans le Gault.

D'après M. de Grossouvre[2], les couches saumâtres qui renferment **T. Fittoniana**, à Gosau, comprennent le Santonien supérieur et le Campanien inférieur et moyen et au premier abord il semble diffi-

[1] D'Archiac, *les Corbières.*

[2] De Grossouvre, Age des couches de Gosau *(C. R. somm., B. S. G. F.*, 3e sér., t. XXII, p. 19).

cile de trouver la même espèce à des niveaux si différents (Gault supérieur et Campanien), mais les formes plus ou moins saumâtres se modifient peu et notre **Turritelle** est si comparable à celle Gosau qu'il faudrait en faire une espèce différente uniquement à cause de son niveau.

Mesalia Fontcouvertensis nov. sp.

(Pl. I, fig. 4)

Coquille allongée, à spire formée de 7 ou 8 tours à croissance régulière, très convexes, *renflés*, ornés de côtes longitudinales *inégales* au nombre de 10 dont 4 sont plus épaisses et plus saillantes.

La 1re borde la suture du côté antérieur, elle est séparée de la 2e et celle-ci de la 3e par une fine costule granuleuse. Les grosses côtes suivantes sont séparées chacune par une très fine costule simple.

La 10e côte est voisine de la suture au côté postérieur du tour.

Sutures très profondes, *canaliculées*. En avant de la 1re côte, sur la base du dernier tour, il y a encore 6 costules alternativement fines et épaisses. Bouche ovale, incomplète en avant dans notre spécimen. Labre simple et tranchant? Stries d'accroissement visibles surtout sur le dernier tour. Trace d'un ombilic *linéaire* très court.

Très rare à Fontcouverte.

Dimensions : Longueur totale . . . . 21 millimètres.
— Diamètre du dernier tour . 11 —

Observations. — Je ne puis comparer cette espèce qu'au *Cerithium (?) Vibrayeanum* d'Orb., qui en est très voisin par la forme générale et le renflement des tours, mais s'en écarte par l'*ornementation* composée de 3 côtes très saillantes séparées entre elles chacune par 3 costules inégales, la centrale étant la plus grosse.

Les côtes saillantes de notre espèce, au nombre de 4, le sont bien moins que celles de *C. Vibrayeanum*, et elles ne sont jamais séparées que par une costule. La bouche est la même dans les deux espèces et les sutures sont aussi pareilles.

Scalaria Dupiniana d'Orbigny

(Pl. I, fig. 5)

Scalaria Dupiniana d'Orbigny *(Paléont. franç. Crét.*, t. II, pl. CLIV, fig. 10-13).

Espèce assez rare à Fontcouverte, bien conforme au type de d'Orbigny.

Cette *Scalaire* a été citée du Gault de l'Ariège par M. de Lacqvivier, elle est généralement commune dans *tout le Gault*, Angleterre (Blackdown)[1]. Ce dernier gisement paraît devoir être rattaché au Gault *supérieur*.

Dimorphosoma Muleti d'Orbigny

(Pl. I, fig. 3, 3 *a*)

Rostellaria Muleti d'Orbigny (de Loriol, *Gault. de Cosne*, pl. IV, fig. 1-6).

Cette espèce se rapproche beaucoup de *Aporrhaïs calcarata* Sow. La différence principale repose surtout sur la forme de la digitation du labre et la longueur du canal antérieur. Coquille à forme allongée à tours nombreux, convexes, ornés de côtes transverses, minces, obliques, allant d'une suture à l'autre, à petits bourrelets limitant les sutures, à dernier tour dépourvu de côtes, mais portant deux carènes saillantes, aiguës, la postérieure surtout.

Gault de l'Aube, de Sainte-Croix, d'Angleterre.

Rostellaria Parkinsoni? Sowerby

Rostellaria Parkinsoni Sowerby (*Min. conch.*, pl. CCCIL, fig. 1-5 et pl. DLVIII, fig. 3).

Les échantillons que je possède sont dans un état de conservation laissant trop à désirer pour permettre une détermination sûre, mais ils paraissent néanmoins pouvoir être rapprochés de ce *Rostellaire* abondant partout dans le Gault des bassins méditerranéen et parisien et d'Angleterre (Folkestone).

Cerithium Lallierianum d'Orbigny

(Pl. I, fig. 8, 8 *a*)

Cerithium Lallierianum d'Orbigny (*Paléont. franç. Crét.*, t. II, pl. CCXXIX, fig. 7-9).

Mes échantillons très bien conservés sont tout à fait conformes au type de d'Orbigny, mais d'une taille généralement plus petite. Tandis que d'Orbigny indique 18 millimètres pour la longueur, les spécimens de Fontcouverte ne dépassent pas 10-13 millimètres.

[1] La faune de Blackdown est regardée par M. Renevier comme *vraconnienne*.

Cité du Gault du bassin de Paris, de Cosne, de la Perte du Rhône, de Sainte-Croix.

Cerithium cf. **subspinosum** Deshayes

(Pl. I, fig. 7, 7 *a*)

Cerithium subspinosum Deshayes *(in* Leymerie, Gault de l'Aube, *Mém. Soc. géol.*, 1re sér., t. V, pl. XVII, fig. 12).

De très nombreux spécimens bien conservés montrent la conformité avec le type de Deshayes, le nombre des côtes transversales est cependant légèrement plus faible dans les échantillons de Fontcouverte (11 à 12 au lieu de 16). D'Orbigny a figuré aussi **C. subspinosum**, mais il lui donne un angle spiral de 38 degrés, tandis que Leymerie le figure avec un angle spiral un peu plus ouvert. Mes échantillons se rapprochent de la figure de d'Orbigny par ce caractère, tout en étant un peu moins allongés. Commun dans le Gault du bassin de Paris.

Delphinula Leoncei nov. sp.

(Pl. I, fig. 22, 22 *a*)

Coquille courte, globuleuse, très *largement* ombiliquée. Spire composée de cinq tours en gradins, *fortement convexes* présentant un large méplat sur le côté postérieur, arrondis sur le côté antérieur. Sutures profondes, canaliculées. Le dernier tour est orné de dix carènes longitudinales, saillantes, *aiguës*, les huit premières occupent le côté antérieur de la convexité du tour, les deux dernières sont sur le méplat postérieur. Les cinq carènes antérieures sont régulières et simples, les suivantes deviennent *tuberculeuses* ou noueuses, il y a environ dix-huit tubercules sur le dernier tour. La première carène antérieure bordant l'ombilic à une faible distance est très forte et très saillante. Les deux derniers tours portent *seuls* des tubercules qui s'effacent progressivement. Les trois premiers tours sont presque plats sur le côté et l'aplatissement postérieur est aussi plus marqué par suite de l'absence de nodosités sur les carènes. Sur le troisième tour, on ne distingue plus que cinq carènes. Bouche mal connue, incomplète. Très rare.

Dimensions : Hauteur totale . . . . 50 millimètres
— Diamètre du dernier tour . 40 —

Observations. Cette espèce se distingue facilement de toutes celles qui ont été décrites. C'est à peine si on peut la rapprocher pour l'ornementation de *Turbo munitus* Forbes de l'Aptien inférieur de la Perte du Rhône qui a aussi des tours en gradins, convexes, à méplat spiral, un ombilic large, mais ne possède que cinq carènes spirales au lieu de dix et a des dimensions beaucoup moindres.

Murex Genevensis Pictet et Roux

(Pl. I, fig. 6)

Murex Genevensis Pictet et Roux *(Mollusques fossiles des Grès verts des environs de Genève*, pl. XXVI, fig. 3 *a-b*).

Espèce très abondante à Fontcouverte, mais mal conservée, on peut cependant reconnaître les caractères de cette espèce de la Perte du Rhône: mes échantillons ont une taille légèrement plus faible et les varices y sont un peu *plus nombreuses* (2 ou 3 de plus quelquefois).

Gault de la Perte du Rhône.

Dentalium medium Fitton

(Pl. I, fig. 27, 27 *a*)

Dentalium medium Fitton *(Trans. géol. Soc.*, t. IV, pl. XVIII, fig. 4).

Ce *Dentale* est d'une abondance extrême à Fontcouverte. La figure de Fitton est mauvaise, mais la courte description qu'il en donne correspond exactement à nos échantillons.

Longueur maxima.	40 à 45	millimètres
Diamètre.	6 à 7	—

Cité de Blackdown.

III. *LAMELLIBRANCHES*

Venus subrotunda Fitton

Cytherea subrotunda Fitton *(Trans. géol. Soc.*, 2e sér., t. IV, pl. XVII, fig. 2).

Echantillon en mauvais état ; paraît être rare. Cité du *Cénomanien* du Mans.

Protocardia hillana Sowerby

(Pl. I, fig. 23).

Protocardium hillanum Sowerby *(Min. conch.*, pl. XIV, fig. 1)

Cette belle forme si bien caractérisée est rare à Fontcouverte, j'en possède néanmoins de beaux échantillons. On la cite dans le Gault de Cosne, le Gault supérieur de Blackdown, le Cénomanien des Asturies, du Texas, de la Bohême (Kieslingwalda), de la Meule de Bracquegnies (Vraconnien), le Cénomanien d'Uchaux, de la Malle de la Sarthe, etc. En résumé, cette espèce caractérise essentiellement le *Vraconnien* ou le *Cénomanien inférieur*.

Cardita aff. **dubia** d'Orbigny

(Pl. I, fig. 19)

Cardita dubia d'Orbigny *(Pal. franç. Crét.*, t. III, pl. CCLXX, fig. 1-5).

Je rapproche de cette espèce un échantillon de Fontcouverte qui s'éloigne du type par *son moindre élargissement* du côté anal. Ce spécimen présente aussi des ressemblances avec *Cardium (Cardita) tetragonum* Michelin, mais ce dernier est *moins quadrangulaire*. D'Orbigny donne **C. dubia** comme caractéristique du Turonien (?) des environs du Mans où elle est rare. Rare à Fontcouverte.

Cardita spinosa Briart et Cornet

(Pl. I, fig. 16).

Cardita spinosa Briart et Cornet *(Meule de Bracquegnies*, pl. VII, fig. 12, 13 et 16).

Exemplaires très nombreux de cette espèce, tout à fait conformes

aux figures et aux descriptions données. Dans quelques échantillons de Fontcouverte, le côté anal est un peu moins arrondi.

Cette espèce n'est citée, je crois, que de la Meule de Bracquegnies.

Trigonia sinuata Parkinson

(Pl. I, fig. 21).

Trigonia sinuata Parkinson *(Org. rem.*, t. III, pl. XII, fig. 13).
Trigonia sinuata d'Orbigny *(Pal. franç. Crét.*, t. III, pl. CCXCIII).

Echantillon incomplet du côté antérieur et du côté postérieur et de petite taille. L'ornementation générale de la coquille est bien semblable à celle que cette espèce posssède *dans le jeune âge*, elle est très caractéristique, et le rapprochement n'est pas douteux.

T. sinuata appartient au *Cénomanien*, on la trouve au Mans en particuliers.

Trigonia Fittoni Deshayes

Trigonia Fittoni Deshayes (Leymerie, Gault de l'Aube, *Mém. Soc. géol.*, 1re sér., t. V, pl. IX, fig. 6).

Cette espèce, si abondante dans les *calcaires marneux noirs* du Gault *inférieur*, est très rare à Fontcouverte, je n'en possède qu'un échantillon, mais bien typique.

Elle est citée d'un grand nombre de localités, presque partout dans le Gault *inférieur* : Epothémont (Aube), Machéroménil (Ardennes), Folkestone, les Corbières, Cosne (Nièvre), Sainte-Croix, etc.

Trigonia aliformis? Parkinson

Trigonia aliformis Parkinson (Sowerby, *(Min. conch.*, pl. CCXV).

Je rapporte avec quelques doutes à l'espèce de Parkinson une valve incomplète du côté postérieur dont je ne puis ainsi connaître exactement la forme générale, mais la région antérieure courte et arrondie, les côtes saillantes fortement crénelées, naissant de la carène près de laquelle elles sont minces et serrées, s'épaississant et s'écartant en se dirigeant vers le bord palleal, l'area presque lisse, sont autant de caractères qui rapprochent mon échantillon de **T. aliformis**. Cependant, les côtes y paraissent un peu plus nombreuses et serrées.

T. aliformis caractérise les niveaux *inférieurs* du Gault, on la

cite de : la Perte du Rhône (Aptien et Gault), Fleurier, Vassy, Morteau, Pontarlier, Machéroménil, Cosne. Angleterre : Shanklin (lower greensand), Blackdown (Gault *supérieur).*

Leda subrecurva? Phillips

Leda subrecurva Phillips (d'Orbigny, *Pal. franç. Crét.*, t. III, pl. CCCI, fig. 7-11).

Les deux valves en contact ne permettant pas de voir la charnière, il y a incertitude sur le genre, mais les caractères externes répondent exactement à ceux de l'espèce de Phillips figurée par d'Orbigny.

Se trouve dans le Gault du bassin de Paris et en Angleterre dans le Yorkshire.

Nucula pectinata Sowerby

(Pl. I, fig. 17, 17*a*).

Nucula pectinata Sowerby *(Min. conch.*, t. II, pl. CXCII, fig. 6-7).

Cette *Nucule* est extraordinairement abondante à Fontcouverte et tout à fait conforme au type. Les plus gros individus atteignent 15-17 millimètres de long.

N. pectinata caractérise le Gault *inférieur* d'Angleterre (Sussex), de Belgique (Hainaut), de la Suisse, et de la France en général.

Fitton la cite du Gault *supérieur* de Blackdown.

Nucula albensis d'Orbigny

(Pl. I, fig. 18).

Nucula albensis d'Orbigny *(Pal. franç. Crét.*, t. III, pl. CCCI, fig. 15-17).

Espèce très rare à Fontcouverte, à l'inverse de la précédente ; elle répond très exactement aux figures de M. de Loriol *(Gault de Cosne*, pl. IX, fig. 9-12).

Gault du bassin de Paris et de Cosne.

Arca carinata Sowerby

(Pl. I, fig. 20).

Arca carinata Sowerby *(Min. conch.*, pl. XLIV, fig. 2).

Forme rare dont je possède une valve intacte et quelques fragments absolument conformes au type.

On la rencontre un peu à tous les niveaux : Morteau, Pontarlier, la Nièvre, Perte du Rhône, Sainte-Croix, Escragnolles, Blackdown (Gault *inférieur* et *supérieur)* ; Vibraye (Sarthe), la Malle *(Cénomanien).*

Anomia Fontfroidensis nob.

Anomia Fontfroidensis nob. (Repelin, *Cénomanien saumâtre et d'eau douce*, pl. III, fig. 35).

Toute petite *Anomie* ornée de côtes nombreuses, saillantes, aiguës, rayonnantes à partir du crochet, croisées par des stries d'accroissement bien marquées.

Je ne l'ai trouvée que dans le *Cénomanien saumâtre* de Fontfroide où elle est assez abondante, à Fontcouverte où elle paraît très rare et dans les grès du Bois de Loumet (Sénonien).

Ostrea Arduennensis d'Orbigny

Ostrea Arduennensis d'Orbigny *(Pal. franç. Crét.*, t. III, pl. CDLXXII, fig. 1-4).

Espèce de petite taille, spéciale au Gault, commune à Fontcouverte, mais en mauvais état de conservation.

IV. *VERS*

Serpula socialis Goldfuss

Serpula socialis Goldfuss *(Petref. Germ.*, pl. LXIX, fig. 12).

Espèce très abondante à Fontcouverte, nullement caractéristique d'ailleurs. Cette espèce comme les suivantes se rencontre aussi bien dans l'Aptien que dans le Gault.

Serpula antiquata Sowerby

Serpula antiquata Sowerby *(Min. conch.*, pl. DXCVIII, fig. 4).

Avec la précédente, dont elle diffère par ses tubes d'un plus grand diamètre et beaucoup moins repliés, nullement pelotonnés.

Serpula sexangularis Münster

Serpula sexangularis Münster (Goldfuss, *Petref. Germ.*, pl. LXX, fig. 12).

Tubes simples, peu contournés, à section *hexagonale*. Plus rare que les précédentes.

V. *ECHINODERMES*

Cidaris aff. **spinosissima** Agassiz
(Pl. I, fig. 26).

Cidaris spinosissima Agassiz *(Pal. franç. Crét.*, t. VII, pl. MLXXIII, fig. 17-21).

Radiole incomplet de grande taille (64^{mm} de long sur 8^{mm} de diamètre), subcylindrique, fusiforme, garni d'épines très fortes, saillantes, acérées, le plus souvent égales entre elles, dispersées en séries longitudinales au nombre de 6 ou 7 plus ou moins régulières. Des épines *éparses* dans les intervalles viennent rompre cette régularité et, en certains points, la font disparaître. Les espaces séparant les files d'épines sont recouverts de granules inégaux et très fins qui lui donnent souvent un aspect *chagriné*. A quelque distance de la collerette, les épines s'atténuent et disparaissent tout à fait.

Collerette longue, *sans stries* (8^{mm}). Bouton fortement développé, anneau saillant, facette articulaire *large*, non crénelée.

Cette description convient parfaitement au *Cidaris spinosissima*, elle s'y applique en tous points sauf que dans ce dernier le radiole est *comprimé d'un côté* et ce côté *manque d'épines*, mais est couvert de petits granules non épineux disposés en séries longitudinales, la collerette est aussi *très finement striée* et la facette articulaire un peu moins large.

Dans le radiole de Fontcouverte on ne distingue qu'une *tendance* à la compression, mais pas de véritable aplatissement, et je ne fais que le rapprocher de l'espèce d'Agassiz. — Très rare, un seul exemplaire.

Cidaris pyrenaïca Cotteau

Cidaris pyrenaïca Cotteau *(Pal. franç. Crét.*, t. VII, pl. MXLVII et MXLVIII, fig. 1-10).

Radioles extrêmement rares à Fontcouverte qui n'est plus le niveau où cette espèce se montre ordinairement. Ils sont de petite taille (3 à 4^{mm} de diamètre), allongés, cylindriques, tronqués à la partie supérieure, couverts de côtes granuleuses saillantes, très apparentes, formant une couronne au sommet.

Cotteau l'indique comme appartenant au *Néocomien supérieur*, mais à Saint-Paul-de-Fenouillet et au Bézu (Corbières), il est cité aussi par Cotteau[1], *dans le Gault*.

Cidaris vesiculosa Goldfuss
(Pl. I, fig. 24).

Cidaris vesiculosa Goldfuss *(Petref. Germ.*, t. I, pl. XL, fig. 2).

Fragments et radioles très communs à Fontcouverte. Les tubercules interambulacraires sont perforés, non crénelés, les scrobicules au nombre de 14 assez renflés sont beaucoup plus saillants que les granules intermédiaires.

Les radioles ont 5 millimètres de diamètre au maximum, ils sont allongés, cylindriques ou légèrement fusiformes, avec côtes longitudinales fines, au nombre de 16 à 20, épineuses ou dentelées. Collerette courte striée, bouton peu développé, anneau saillant, facette articulaire lisse.

C. vesiculosa est cité du *Gault* d'Angleterre, du Nord, de la Montagne de Lure. Pour Cotteau, cette espèce serait plutôt *Cénomanienne :* Le Havre, Rouen, Villers-sur-Mer, Tournay (Belgique), Essen (Westphalie), Portugalette (Espagne).

Cidaris hirudo Sorignet
(Pl. I, fig. 25).

Cidaris hirudo Sorignet (Cotteau, *Pal. franç. Crét.*, t. VII, pl. MLIV *bis*, fig. 6-16).

Radioles assez rares, allongés, cylindriques ou légèrement fusiformes, un peu renflés vers le sommet qui est tronqué et garni d'une rosette de petites proéminences au nombre de 5 dans mes échantillons. Le radiole est garni de côtes longitudinales saillantes un peu granuleuses, en nombre variable de 10 à 14, dont quelques-unes cessent avant d'atteindre le sommet. Ces côtes forment au sommet du radiole une étoile régulière au milieu de laquelle se montre la rosette citée plus haut.

Cette espèce caractérise en général le *Cénomanien :* le Havre, Saint-Parres (Aube), la Madeleine (Eure), etc., et même on la trouve encore plus haut jusqu'à la base du Sénonien.

[1] Cotteau, Catalogue des Echinides des Petites Pyrénées et des Corbières, recueillis par M. Roussel *(B. S. G. F.*, 3e sér. t. XV, p. 639).

II

DESCRIPTION

DE

LA FAUNE DU THANÉTIEN LAGUNO-MARIN

DE VENTE-FARINE

Potamides Siegfriedi nov. sp.

(Pl. II, fig. 2*a* — 2*d*).

Spire turriculée, composée de dix ou douze tours plats, légèrement étagés, étroits, à croissance régulière et lente au début, s'accroissant brusquement ensuite. Les tours séparés par une suture linéaire dominée par un filet saillant à la base de chacun d'eux, sont ornés de trois rangées longitudinales de granules réguliers, très saillants et bien séparés. Les granules de la rangée supérieure sont plus forts que les autres et plus arrondis, ceux des deux autres rangées étant comprimés transversalement ; ils sont réunis entre eux par un petit filet spiral assez fort. Sur le dernier tour, les granules sont gros, saillants, très comprimés et même légèrement spinescents.

Un échantillon un peu différent (fig. 2 *a*) ne montre que le cordon supérieur bien granuleux, les autres sont tranchants et très irrégulièrement granuleux. Ouverture inconnue.

Dimensions d'un échantillon incomplet :

Longueur 30 millimètres. Longueur totale probable, 40-43 millimètres.

Diamètre probable du dernier tour, 14-16 millimètres.

Gisement. Vente-Farine, près Thézan. Assez commun.

Observations. Cette espèce appartient au même groupe que *Cerithium baccatum* Defr., figuré par Brongniart (*Vicentin*, pl. III, fig. 22), *Potamides margaritaceus* Brocc., *Potamides elegans* Desh.,

Potamides cinctus Brug., qui tous ont trois ou quatre rangées de granules dont les supérieurs sont les plus forts, mais ces espèces appartiennent toutes à des niveaux beaucoup plus élevés (Bartonien ou Oligocène). C'est du type de Ronca que notre espèce se rapproche le plus..

Lampania Brunnhildæ nov. sp.
(Pl. II, fig. 3-6).

Type. (fig. 3*a*-3*d*). Spire courte, conique, à angle spiral très ouvert, formée de huit ou neuf tours légèrement convexes, étroits, à croissance rapide, séparés par une suture linéaire. Vers le milieu et un peu plus près de la base du tour, s'élève une carène longitudinale lisse, croisée par des côtes transversales aiguës, tranchantes, divisées en deux segments par la carène : ces deux segments forment un angle obtus dont le sommet est du côté droit de la spire. Ces côtes transversales ressemblent donc à des chevrons engagés les uns dans les autres, il y en a de dix à onze par tour. A la partie supérieure du tour, contre la suture, ces côtes se renflent en un tubercule arrondi bien marqué et le point de croisement avec la carène détermine un second tubercule très saillant et aigu. Le segment inférieur se termine à la suture opposée en s'atténuant, Sur le dernier tour les deux tubercules sont très forts, surtout celui de la carène qui s'allonge et devient spinescent. Base du dernier tour limitée par une carène tranchante, lisse, partant de l'angle supérieur droit de la bouche ; cette base est légèrement concave, ornée de trois carènes concentriques et fortes, tranchantes, séparées par de fines lignes croisées par des stries d'accroissement.

Ouverture inconnue.

Dimensions. Longueur 30-32 millimètres. Diamètre du dernier tour, 14 millimètres.

Var. a), **Elongata**, (fig. 4*a*-4*c*). Cette première variété se distingue du type par les caractères suivants : Spire très longue, étroite, tours ornés d'une carène médiane et de côtes transverses en même nombre que dans le type, pourvues aussi de deux tubercules, un médian et un postérieur, mais l'angle formé par les deux segments des côtes transverses est beaucoup plus ouvert, presque nul, surtout dans les premiers tours. Dans un échantillon qui devait

avoir 40 millimètres de long, le diamètre du dernier tour n'est que de 11 millimètres.

Var. **b**), **Bicarinata** (fig. 5 *a* - 5 *b*). Spire courte, conique à angle spiral très ouvert comme dans le type, mais au-dessous de la carène médiane, il y en a une seconde qui à son croisement avec la côte transverse, donne naissance à un tubercule, ce qui porte à trois leur nombre dans cette variété. Ces côtes transverses forment un angle comme dans le type. Très rare.

Var. **c**), **Ornata** (fig. 6 *a*-6 *f*). Au point de vue de la forme générale, cette variété est intermédiaire entre **a**) et **b**), plutôt courte et large cependant. Les côtes transverses sont les mêmes que dans la *var.* **elongata**, c'est-à-dire presque droites et plutôt courbes qu'anguleuses. La seconde moitié du tour est ornée de trois filets spiraux subégaux, le premier seul un peu plus marqué ; ils produisent de légers renflements aux points de croisement avec les côtes. Sur la partie postérieure du tour, près de la suture, il y a un quatrième filet réunissant les tubercules postérieurs allongés dans le sens transverse et quelquefois légèrement dédoublés. Assez abondant.

Gisement. Vente-Farine, près Thézan. Abondant.

Observations. Notre espèce n'offre de ressemblances importantes avec aucune connue. Son ornementation de côtes en chevrons la rapproche de *Lampania goniophora* Desh. du Landénien (Thanétien), mais dans cette espèce, les côtes sont beaucoup plus serrées, les tubercules moins proéminents, moins aigus, les côtes moins tranchantes ; le dernier tour n'est pas aussi concave à la base, les tours sont moins séparés et leur portion postérieure légèrement creusée en gouttière.

La *variété* **ornata** se rapproche de *Cerithium pseudocorrugatum* d'Orb., figuré par d'Archiac (*Animaux foss. de l'Inde*, pl. XXVIII, fig. 5-8), et provenant du *Calcaire grossier* de la chaîne de l'Hala, de Soomrow, de Cutch. L'ornementation est presque semblable dans les deux, surtout la *variété* **b**) de d'Archiac (fig. 8), où il n'y a que onze côtes transverses par tour. Mais le dernier tour est tout différent : dans l'espèce de d'Orbigny il est tout à fait convexe à la base, arrondi, couvert de petites lignes jusqu'au sommet du canal. Sa taille est beaucoup plus forte aussi (95 millimètres de long).

Melanoïdes Thezanensis nov. sp.
(Pl. II, fig. 1 *a* — 1 *f*).

Spire longue, turriculée, à tours plats, assez hauts, très étagés, à croissance rapide, au nombre de sept, séparés par une suture linéaire. La partie supérieure des tours forme une rampe plane assez large. Chaque tour est orné de dix à onze côtes transverses, prenant naissance à la partie inférieure près de la suture et s'élevant de suite en une crête tranchante, crénelée, et se terminant par une épine aiguë qui dépasse le méplat de la partie supérieure du tour. Cette ornementation ne varie pas d'un bout à l'autre de la spire, sauf que la terminaison des côtes est plus spinescente sur les derniers tours. Les côtes transversales sont croisées par de fines lignes longitudinales au nombre de trois ou quatre sur les premiers tours et de cinq sur le dernier. Elles sont ordinairement peu visibles, au moins sur les échantillons un peu usés et se distinguent surtout par les crénelures qu'elles produisent sur les côtes transverses à leur point de croisement.

Le dernier tour est proportionnellement plus large que les autres, arrondi à son pourtour. Sa base fortement convexe n'est limitée par aucune ligne ou carène, mais elle est ornée de trois ou quatre stries lisses, concentriques, qui continuent celles des côtés du tour. Bouche étroite, ovale-allongée, columelle concave.

Dimensions. Longueur d'un échantillon complet, mais un peu étiré, 44 millimètres.

Diamètre du dernier tour, 13 millimètres.

Un autre spécimen non déformé de 37 millimètres de long a un diamètre de 14 millimètres au dernier tour.

Gisement Vente-Farine, près Thézan. — Abondant.

Observations. Ce *Mélanoïde* s'éloigne considérablement des espèces que j'ai pu examiner. Parmi les espèces du bassin de Paris, *M. Cuvieri* Desh. a des côtes transversales saillantes au nombre de 6 ou 7 par tour, mais non tranchantes, ni spinescentes ; de plus il est turriculé mais non scalariforme.

M. Escheri de l'Oligocène possède des côtes transversales beaucoup plus nombreuses, peu saillantes, arrondies, se terminant avant le sommet du tour qui est creusé en ce point ; la spire n'est pas non plus scalariforme.

M. Albigensis Noulet, a des côtes transverses assez saillantes, spinescentes au sommet, mais ses tours sont renflés, canaliculés à la partie supérieure, et les côtes se terminent à ce niveau. Il n'est pas scalariforme et les tours sont ornés de stries longitudinales bien marquées.

M. miocenicus Noulet, est très court, plus scalariforme, mais ses tours sont aussi divisés en deux parties par une portion rétrécie, et les côtes transverses assez arquées au sommet sont courtes, et n'atteignent pas la partie supérieure des tours ornés aussi de filets spiraux très marqués.

Ampullina Farinensis nov. sp.

(Pl. II, fig. 7*a*-7*c*).

Coquille de petite taille, ovale-allongée, un peu globuleuse, à spire assez longue, très pointue, composée de 6 tours à croissance rapide séparés par une suture simple, très étagés, anguleux à la partie supérieure qui forme une large rampe sub-horizontale, tandis que la partie latérale des tours est plane aussi et tombe presque verticalement. Le dernier tour est très haut, renflé, il occupe les trois quarts de la hauteur totale et présente ce caractère très spécial d'être, à sa partie supérieure, rétréci en forme de canal légèrement déprimé seulement. Au-dessous de la rampe plane, cette dépression est limitée en bas par un léger bourrelet qui fait suite à la suture sur le dernier tour. La surface de la coquille est ornée de gros plis sur le dernier tour et chagrinée sur les autres.

Ouverture large, ovale, rétrécie à l'angle supérieur et très dilatée à la partie antérieure. Bord columellaire courbe, peu épaissi. Callosité recouvrant en grande partie l'ombilic qui est réduit à une fente linéaire. Labre réfléchi en arrière à sa jonction avec le bord columellaire à l'extrémité antérieure.

Dimensions. Echantillon complet de petite taille : Hauteur 13^{mm} 5. Diamètre du dernier tour 10^{mm} 5.

Echantillon un peu incomplet de plus grande taille : Hauteur 16^{mm} 5. Diamètre 15 millimètres.

Gisement. Vente-Farine, près Thézan. — Assez rare.

Observations. L'espèce de Vente-Farine offre de très grands rapports avec *Natica Parisiensis* d'Orb. du Calcaire grossier et du

Bartonien. Dans *N. Parisiensis*, la forme générale est la même, la rampe spirale supérieure plane est bien accusée, les tours sont étagés, mais ils sont moins anguleux, et la partie latérale est plus arrondie.

On y remarque aussi un rétrécissement à la partie supérieure du dernier tour, mais qui ne va cependant jusqu'à une dépression canaliculée. L'ouverture est moins large à la base ; l'ombilic y est comme dans notre espèce, étroit, linéaire et recouvert en très grande partie par la callosité columellaire assez faible aussi.

La taille est toute différente, *N. Parisiensis* atteint jusqu'à 40 millimètres et la nôtre ne paraît pas dépasser 16-17 millimètres.

Eburna aff. **Caronis** Brongniart

(Pl. II, fig. 8.)

Nassa Caronis Brongniart *(Vicentin*, pl. III, fig. 10).

Echantillon très usé, ovoïde, lisse, à spire courte, sutures déprimées. Columelle portant un gros pli à l'intérieur et en avant. Trace de bourrelet ou carène limitant la région ombilicale.

Ces caractères rapprochent notre échantillon de l'espèce de Brongniart décrite par lui sous le nom de *Nassa Caronis*, mais son mauvais état ne permet pas une certitude complète quant à l'espèce, et le niveau d'où il provient (Thanétien) est bien différent de celui de Ronca (Bartonien). Il n'y a là qu'un rapprochement.

Gisement. Vente-Farine, près Thézan. — Très rare.

III

DESCRIPTION

DE

LA FAUNE DU NUMMULITIQUE

I. Sparnacien et Yprésien

I. *GASTROPODES*

Lampania subacuta d'Orbigny

(Pl. III, fig. 1*a* — 1 *d*).

Cerithium subacutum d'Orbigny (Deshayes, *Coq. foss.*, t. III, pl. XLIII, fig. 1-4).

Coquille allongée, pointue, avec une rangée d'épines limitant inférieurement une rampe excavée, garnie à la suture sur les tours médians d'un cordon tuberculeux plus ou moins apparent. Les premiers tours portent un certain nombre de cordons lisses traversés par des côtes. Base convexe avec de 4 à 6 cordons espacés, bien nets.

Cette espèce est très abondante, mes échantillons sont typiques, de grande taille, jusqu'à 46 millimètres de long. La *variété a)* de Deshayes, étroite, longue à une seule carène est la plus fréquente.

Gisement. Grès et marnes au Sud de Coustouge ; vallon du Scié à l'Est de Coustouge.

Observations. C'est une des espèces caractéristiques des Sables de Cuise. Dans les Corbières, M. Carez la cite de la région de Mouthoumet-Couiza, et M. Bresson, du Minervois (entre Rieux et Caunette). Avant nous Leymerie l'avait indiquée à Albas et à Fontjoncouse, mais sans aucune précision touchant le gisement.

Lampania biserialis Deshayes
(Pl. III, fig. 3 *a*-3 *d.*)

Cerithium biseriale Deshayes *(Coq. foss.*, t. III. pl. XLIII, fig. 19-20, *var. a*), et pl. LII, fig. 6-7).

Se distingue bien de *L. subacuta*, par sa forme courte et par ses deux rangées de tubercules obtus. Cette espèce est extrêmement abondante avec la précédente, surtout la *variété a)* de Deshayes. D'autres spécimens s'en écartent (fig. 3 *d)* par leur forme plus courte encore, plus renflée, les tours arrondis et moins étagés.

Gisement. Grès et marnes au Sud de Coustouge ; vallon du Scié à l'Est de Coustouge. Bassin de Paris : Cuise, Rhéteuil.

Lampania dichotoma nov. sp.
(Pl. III, fig. 2 *a* - 2 *f.*)

Coquille allongée, turriculée ; spire composée de treize ou quatorze tours, très aiguë au sommet. Tours plats ou très légèrement renflés, séparés par une suture linéaire, ornés d'une carène médiane formée de tubercules saillants, *carrés*, *aplatis*, *espacés* un peu irrégulièrement, au nombre de dix ou onze par tour, *tendant à se diviser longitudinalement* sur les quatre derniers tours qui ne portent pas d'autre ornementation. De chaque côté de la carène, au-dessus surtout, il y a une sorte de *méplat* formant deux bandes caractéristiques. Le dernier tour est orné de trois ou quatre côtes spirales fines, saillantes, allant jusqu'à la columelle. Les premiers tours sont ornés de cinq côtes granuleuses, dont les trois inférieures donneront par leur réunion la carène médiane des derniers tours, et les deux supérieures la bande plate supérieure de ces mêmes tours.

Dimensions. Longueur, 40 millimètres. Diamètre du dernier tour, 10-11 millimètres.

Gisement. Grès et marnes au Sud de Coustouge, vallon du Scié à l'Est de Coustouge. Très abondant.

Observations. Cette espèce est très voisine de *L. subacuta.* Elle en diffère par la carène médiane formée de tubercules *carrés* et *aplatis*, *tendant à se dédoubler*, au lieu d'être *spinescents.*

Lampania sp.

(Pl. IV, fig. 3)

Fragment d'un *Lampania* pouvant être rapporté au groupe de **L. goniophora** Desh. Les tours sont ornés de côtes transversales anguleuses les divisant en deux parties presque égales, elles ressemblent à des *chevrons engagés les uns dans les autres*, portant un petit tubercule au sommet de l'angle. Cette ornementation est très spéciale et ne peut être confondue avec aucune autre. L'angle spiral de notre spécimen est moins ouvert que celui de *L. goniophora* qui appartient au Thanétien du bassin de Paris.

Gisement. Grès inférieurs au Sud de Coustouge. Très rare.

Lampania cf. **Fischeri** Deshayes

(Pl. V, fig. 7 *a*, 7 *b*)

Cerithium Fischeri Deshayes *(Anim. sans vert.*, t. III, pl. LXXXII, fig. 36).

Coquille allongée, spire *légèrement pupoïde*, à angle spiral ouvert, tours étroits, plans, nettement séparés par une suture canaliculée, ornés de deux rangées longitudinales égales de gros tubercules obtus séparés par une dépression qui occupe le milieu du tour, néanmoins les granules sont réunis deux à deux transversalement, ce qui, surtout dans certains spécimens, donne l'apparence de côtes transverses *bituberculées*. Dernier tour à base convexe limitée par deux carènes bien séparées avec parfois au-dessous une fine ligne spirale. La longueur totale maxima est de 26 millimètres.

Deshayes la dit très rare et la cite des *Lignites d'Oger* (Sparnacien).

Nos échantillons extrêmement abondants diffèrent du type par la forme légèrement *pupoïde* et non franchement *conique*. D'autres, que je ne puis cependant séparer, sont plus allongés (30 mm.) et non pupoïdes, mais l'ornementation est la même.

Gisement. Vallon du Scié à l'Est de Coustouge; vallée de la Roubine (côté Est) à la base des couches laguno-marines. *Sparnacien.*

Cerithium aff. **labiatum** Deshayes

(Pl. IV, fig. 6)

Cerithium labiatum Deshayes *(Coq. foss.*, t. III, pl. XLVII, fig. 10-12).

Coquille conique, courte, à spire pointue, formée de dix tours plats, assez étroits, bien étagés, dont les premiers sont ornés de petites côtes transversales minces au nombre de dix à onze par tour. Peu à peu le sommet de ces côtes devient proéminent et se change en un petit tubercule, tandis que le reste de la côte s'efface et tend à disparaître remplacé par deux faibles côtes longitudinales peu marquées. Les tubercules grandissent et forment une couronne régulière au sommet des deux ou trois derniers tours couverts en outre de stries d'accroissement très grossières et très obliques et de deux côtes spirales assez marquées, mais irrégulières et interrompues. La longueur totale est de 27 à 29 millimètres.

Cette description se rapporte presque en tous points à celle de **C. labiatum** type, mais notre échantillon est *conique* au lieu d'être *renflé*, et les deux *rubans aplatis* signalés par Deshayes sont remplacés ici par *deux côtes* assez effacées. L'espèce du bassin de Paris provient du Calcaire grossier supérieur de Damery, Boursault, etc.

Gisement. Marnes inférieures au Sud de Coustouge.

Cerithium pireniforme Deshayes

(Pl. IV, fig. 4)

Cerithium pireniforme Deshayes *(Coq. foss.*, t. III, pl. XLIII, fig. 14-16).

L'unique spécimen de cette espèce que j'ai rencontré répond bien à la description et aux figures qu'en donne Deshayes. D'ailleurs, cette espèce ne peut être confondue avec aucune autre grâce à ses tours étroits chargés de petites côtes transversales brusquement interrompues à un peu plus de la moitié de leur longueur, ce qui donne l'apparence d'une épine, et au bourrelet granuleux qui borde la partie supérieure des tours.

On y remarque cependant de légères différences : les côtes transverses se terminent d'une façon *moins aiguë* et sont *moins tranchantes*, les stries qui croisent ces côtes sur la moitié inférieure du tour sont *plus marquées*, et enfin les côtes transverses ne sont pas coupées *brusquement*, mais se prolongent jusqu'à la suture par un

léger bourrelet plus indiqué que dans le type. Néanmoins, il est impossible de séparer le spécimen des Corbières qui appartient bien à **C. pireniforme**.

Longueur probable de l'échantillon un peu tronqué au sommet : 36 millimètres. Diamètre du dernier tour, $11^{mm}5$.

Cette espèce est *très rare* dans le bassin de Paris, Deshayes dit n'en avoir vu qu'un seul échantillon provenant du Calcaire grossier inférieur de Rétheuil. M. Cossmann la cite de l'Yprésien de Saint-Gobain.

Gisement. Grès inférieur au Sud de Coustouge. Très rare.

Cerithium pseudotiara? Cossmann

(Pl. V, fig. 3*a*, 3*b* et 4*f*)

Cerithium pseudotiara Cossmann *(Pireneo Catalan*, pl. VIII, fig. 12-14).

Je rapporte avec doute à cette espèce quelques échantillons voisins de l'espèce que je vais décrire ci-dessous *(Tiaracerithium Cossmanni)*, mais qui en diffèrent par la présence sur les derniers tours de deux filets *lisses* seulement, bien séparés, saillants, épais. De plus, la base convexe est garnie de trois cordons spiraux. Ces caractères rapprochent nos spécimens de l'espèce de M. Cossmann.

Gisement. Grès inférieur au Sud de Coustouge. Rare.

M. Cossmann cite **C. pseudotiara** du Nummulitique inférieur de Puigcercos (Province de Lerida).

Observations. Nos échantillons diffèrent du type par leur angle spiral *moins ouvert*, et les deux cordons lisses *beaucoup plus marqués.*

Tiaracerithium Cossmanni nov. sp.

(Pl. V, fig. 2*a*-2*c*)

Coquille allongée, turriculée, *légèrement pupoïde*, pointue au sommet ; spire composée de douze tours plats, étroits, étagés, bien séparés par une suture subcanaliculée. Les huit ou neuf premiers tours sont ornés de trois cordons spiraux de granules arrondis, fins, saillants, bien distincts. Le cordon postérieur est plus nettement séparé que les autres. Le médian se dédouble souvent dès les premiers tours en deux autres très fins. A partir du 6^{e} ou du 7^{e} tour,

les granules du cordon postérieur grossissent rapidement, tandis que les deux autres se dédoublent, les granules disparaissent et il ne reste que des lignes à peine marquées au nombre de 4 ou 5. Les deux ou trois derniers tours n'ont donc pas d'autre ornement que ces cordons et une rangée de tubercules ronds ou légèrement allongés dans le sens transversal, au nombre de 10 à 12 par tour, occupant un tiers de la hauteur du tour, et souvent prolongés, au moins dans les grands spécimens, par un léger bourrelet oblique disparaissant avant d'atteindre la suture. Base du dernier tour convexe, bordée par une forte ligne et marquée de 4 ou 5 stries très fines. Columelle très courte, légèrement tordue, canal presque nul. Ouverture étroite, subquadrangulaire.

Quelques varices disséminées, dont une paraît border le labre.

Dimensions. Longueur 29 millimètres. Diamètre du dernier tour $8^{mm}5$.

Je rattache cette espèce à titre de *variété* **tricincta** (fig. 2*d*-2*f*) à une forme très voisine qu'on ne pourrait même pas séparer si on ne considérait que les 8 ou 9 premiers tours identiques dans le type et la variété. Mais ici sur les 3 ou 4 derniers l'ornementation devient différente : les trois cordons spiraux de granules arrondis, fins, saillants des premiers tours se continuent jusqu'à la bouche et c'est à peine s'ils s'atténuent sur le dernier tour. En général sur celui-ci se développent en outre un ou deux filets extrêmement ténus, mais leur présence n'est pas constante. Les granulations de la rangée postérieure sont rondes et ne se prolongent pas en un petit bourrelet comme dans le type.

Dimensions un peu plus faibles : 22 millimètres de longueur.

Gisement. Marnes inférieures du Sud de Coustouge. Très abondant.

Observations. Cette espèce est voisine de *Cerithium tiara* Lmk, du Calcaire grossier supérieur de Grignon. La forme générale turriculée est la même et dans les deux espèces la partie postérieure des tours est garnie de tubercules saillants, mais dans *C. tiara*, ces tubercules sont plus aigus, plus spinescents. Les 3 ou 4 derniers tours y sont tout à fait lisses ou parcourus par deux stries à peine visibles. La base du dernier tour est plus convexe et marquée de lignes saillantes. L'ornementation des premiers tours diffère aussi : dans l'espèce du bassin de Paris ils sont couverts d'un grand nombre de

petites côtes transversales traversées par des stries spirales et dans la nôtre il y a trois rangées de granules bien réguliers.

Cerithium tiarella Desh., qui n'est lui-même qu'une variété de *C. tiara*, présente avec notre espèce les mêmes différences que *C. tiara*.

Cerithium pseudotiara Cossmann, du Nummulitique inférieur de la province de Lérida, est voisin aussi de **T. Cossmanni** : il possède sur les premiers tours trois cordons granuleux dont le postérieur se transforme en tubercules épineux, tandis que les autres s'atténuent et deviennent des filets peu visibles ; la forme est conoïde et moins étroite que celle de **T. Cossmanni**. Le dernier tour est plus convexe à la base et orné de trois cordons, caractères qui suffisent à le séparer de notre espèce.

Enfin *Cerithium Malladæ* Carez, des *Marnes à Cérithes* de Soler, possède en avant trois côtes fines un peu anguleuses et en arrière une rangée de granulations épineuses, mais il est déjà loin de l'espèce des Corbières.

La variété **tricincta**, se rapproche beaucoup de *Cerithium Albasiense* Leym. que je n'ai pas trouvé bien caractérisé, mais elle s'en écarte par sa forme plus effilée et légèrement pupoïde et ses tours moins étagés.

Tiaracerithium flexuoso-costatum nov. sp.
(Pl. IV, fig. 9*a*-9*d*)

Coquille *allongée*, conique, pointue, très étroite, composée de 13 tours étroits, plats ou très légèrement convexes, séparés par une suture linéaire. Les 7 ou 8 premiers tours sont ornés de trois rangées longitudinales de granulations toutes égales, également séparées, rondes, saillantes. A partir du 8^{e} ou du 9^{e} tour les granules de la rangée postérieure grossissent et cette rangée s'écarte de la suivante. En même temps entre le 2^{e} et le 3^{e} cordon et entre le 3^{e} et la partie antérieure du tour apparaissent deux fins cordons lisses qui ne tardent pas à se charger de fins granules, ce qui porte à 5 le nombre des cordons couvrant les derniers tours.

Le nombre des granules de la rangée postérieure diminue à mesure qu'ils grossissent et, sur ces derniers tours, il semble y avoir deux granules fins pour un épais. De plus, les granules des rangées antérieures sont plus ou moins réunis transversalement, ce qui

donne l'apparence de *côtes transverses flexueuses, un peu courbes, à convexité tournée à droite*. En général, deux *pseudo-côtes* voisines sont aussi réunies au granule épais qui est en face d'elles et semblent ainsi en partir.

Base du dernier tour convexe, limitée par une fine carène arrondie, la surface porte 3 ou 4 lignes spirales et de fines stries d'accroissement.

Columelle extrêmement courte, canal presque nul. Bouche inconnue.

Nombreuses varices saillantes répandues irrégulièrement du sommet à la base de la coquille.

Dimensions. Longueur, 28 millimètres. Diamètre du dernier tour, 9 millimètres.

Gisement. Marnes inférieures au Sud de Coustouge. Rare.

Observations. Je ne puis comparer cette espèce qu'à *T. Cossmanni* var. *tricincta*, mais dans cette variété il y a toujours trois rangées de granules distincts qui jamais ne se soudent pour former de *pseudo-côtes* transverses et ces granules sont moins fins et moins serrés ; la spire est moins longue et moins effilée.

Tiaracerithium late-granulosum nov. sp.
(Pl. IV, fig. 8*a*-8*c*)

Coquille *courte*, à angle spiral assez ouvert, conique, pointue, formée de neuf à dix tours étroits, assez convexes (surtout les premiers), séparés par une suture linéaire. Les 4 ou 5 premiers tours sont ornés de trois cordons granuleux réguliers à granules égaux, ceux de la rangée postérieure sont cependant déjà légèrement plus forts. Ils grossissent rapidement, s'écartent et sur les trois derniers tours ils forment à leur partie supérieure une rangée de tubercules *irréguliers, arrondis, allongés* ou *quadrangulaires, irrégulièrement séparés*, au nombre de 9 par tour. Outre cette rangée de tubercules, les derniers tours portent trois cordons granuleux dont l'inférieur est très mince. Le dernier tour a aussi un filet lisse entre le premier cordon granuleux et le second. Base du dernier tour légèrement concave, limitée par une carène aiguë, surface ornée de 3 ou 4 lignes extrêmement ténues, peu visibles et de de stries d'accroissement. Columelle réfléchie à son extrémité, canal très court, labre inconnu.

L'ornementation des derniers tours est un peu variable, il y en a où dès le commencement on trouve 4 cordons granuleux.

Dimensions. Longueur 24 millimètres. Diamètre du dernier tour, 8 millimètres.

Gisement. Marnes inférieures au Sud de Coustouge. Rare.

Observations. C'est de *T. Cossmanni* var. *tricincta* que se rapproche le plus cette espèce, mais les tubercules qui bordent la partie supérieure des tours y sont beaucoup plus saillants, plus gros, plus espacés et plus irréguliers de forme, et il y a constamment 4 cordons couvrant les derniers tours et même 5 sur le dernier. Cette forme est aussi plus courte et l'angle spiral est plus ouvert.

Quelques spécimens peu nets passent aussi à *T. flexuoso-costatum*.

Potamides melaniæformis nov. sp.

(Pl. III, fig. 4-6)

Coquille étroite, très allongée, *brusquement amincie* au sommet, *légèrement pupoïde*, composée de 12 à 14 tours étroits, les 6 ou 7 premiers s'accroissant *lentement et régulièrement*, les suivants se dilatant *brusquement* et même formant parfois vers le milieu un *renflement* ce qui donne la forme *pupoïde*. Tours aplatis paraissant *enveloppés* les uns dans les autres, tout à fait *lisses* à l'exception des cinq premiers couverts de trois rangées de fines granulations dont les supérieures sont les plus fortes. Les deux rangées inférieures s'atténuent peu à peu, la supérieure persiste seule sur les deux ou trois tours suivants et disparaît aussi laissant la surface des tours lisse avec seulement de fines stries d'accroissement un peu sinueuses, assez marquées. Le dernier tour a sa base limitée par une faible carène avec quelques très fines stries spirales. Ouverture ovale-oblique, columelle épaisse, pourvue d'un gros pli très oblique ; canal court assez large, un peu renversé.

Cette diagnose s'applique au type (fig. *4a-4g*). Les spécimens les plus longs et les plus minces ont 40 millimètres, le diamètre du dernier tour étant de 8-9 millimètres.

Variété **a**). — La coquille est beaucoup plus *courte* et les derniers tours plus renflés, la forme *pupoïde* y est *bien plus accentuée*. L'ornementation reste la même, mais elle persiste plus loin et les deux ou trois derniers tours seuls sont lisses. Les individus de

31 millimètres de long ont 9 millimètres de diamètre au dernier tour. Ce caractère peut être poussé plus loin encore, on rencontre des types de 25 millimètres de long avec un dernier tour de 11 à 12 millimètres de diamètre (fig. 5*a*-5*f*).

Variété **b**). — Elle diffère de la précédente en ce que les tours sont absolument *plats*, la forme générale est *conique* et non pupoïde, l'angle spiral est très ouvert et l'ornementation persiste *jusque sur l'avant-dernier tour* ou *même le dernier*. La longueur moyenne est de 15 à 21 millimètres et la largeur de 6 à 8 millimètres (fig. 6*a*-6*e*).

Cette dernière variété se rapproche assez de la *variété a*) Deshayes de *Cerithium involutum* Lmk.

Les variétés reliées entre elles et au type par tous les intermédiaires ne sont que des stades de cette espèce qui se *modifie en croissant*.

La variété **b**) correspond aux individus *très jeunes* et le **type** aux spécimens tout à fait *adultes*.

Gisement. Marnes et grès inférieurs au Sud de Coustouge ; vallon du Scié à l'Est de Coustouge.

Observations. **Potamides melaniæformis** a de grands rapports avec *Cerithium involutum* Lmk et *C. gradatum* Desh. de Cuise, avec le premier surtout. Les ressemblances consistent dans la forme générale, principalement pour les spécimens *usés* où les tours deviennent *un peu scalariformes*, et dans l'ornementation formée dans les deux espèces par trois cordons granuleux disparaissant sur les derniers tours absolument lisses.

Notre espèce s'écarte de celle de Cuise par sa forme *plus pupoïde* poussée parfois à l'extrême dans les échantillons adultes et moyens, ses tours moins étagés, sa spire *brusquement amincie* vers le sommet, l'accroissement des tours moins régulier et la partie lisse beaucoup plus considérable, du moins chez les individus allongés.

C'est probablement cette espèce qu'avaient en vue Deshayes quand il cite *C. involutum* des Corbières (*Anim. sans vert.*, t. III, p. 127) et Leymerie en l'indiquant à Albas à la base du Nummulitique (*Terrain à Numm.*, p. 14).

Potamides Richei nov. sp.
(Pl. IV, fig. 10*a*-10*g*)

Spire très allongée et étroite, surtout dans le jeune âge, formée de 11 tours convexes surtout dans les grands échantillons, bien séparés par une suture canaliculée bordée du côté antérieur par un mince filet. Tours ornés de *trois* rangées longitudinales de granules saillants, ronds, très réguliers, également espacés. Ces granules sont légèrement réunis entre eux dans les deux sens transversal et longitudinal, ce qui donne l'apparence d'un *quadrillage régulier* très élégant. Il y a environ 15 rangées transversales de granules par tour.

Dernier tour anguleux à la base qui est aplatie ou légèrement concave et ornée de fines stries concentriques. Ouverture sub-quadrangulaire ; canal court, légèrement tordu à son extrémité. Varices disséminées irrégulièrement sur la surface de la coquille.

Dimensions. Longueur maxima, 22 millimètres. — Diamètre du dernier tour, 6 millimètres.

Gisement. Marnes et grès inférieurs au Sud de Coustouge.

Observations. Cette espèce se rapproche de *P. Vidali* Cossm. (*Pireneo Catalan*, pl. VIII, fig. 28-31 et pl. X, fig. 11-12) par sa forme conique, sa spire aiguë, très convexe, ses filets spiraux équidistants croisés par des costules donnant lieu à des granulations à leur intersection, son dernier tour bordé par un filet sur la périphérie de la base légèrement concave.

Notre espèce s'en éloigne par le nombre de ses filets spiraux qui est toujours de 3 au lieu de 4, son nombre moindre de tours (11 au lieu de 13 ou 14), la hauteur des tours moindre et enfin sa taille un peu plus grande.

Potamides Castellinioïdes nov. sp.
(Pl. V, fig. 5*b*-5*c*)

Spire allongée, étroite, conique, composée de 10 tours un peu convexes, à suture subcanaliculée. Sur ces tours s'élèvent 6 côtes également distantes, très saillantes, convexes, traversant le tour transversalement d'une suture à l'autre et se correspondant assez régulièrement d'un bout à l'autre de la spire, quoique un peu éche-

lonnées de façon à former six lignes obliques à l'axe, légèrement courbes. Dans les premiers tours ces côtes sont minces et anguleuses, sur les derniers elles deviennent épaisses et arrondies, et se terminent en arrière souvent par une sorte de tubercule saillant.

La surface des tours est ornée en outre de 4 cordonnets spiraux également espacés, très légèrement granuleux, qui déterminent une légère saillie aux points d'intersection avec les côtes transverses.

D'une façon générale, l'apparence est celle d'une *pyramide hexagonale à arêtes courbes.*

Base du dernier tour limitée par une carène aiguë; cette base est convexe, ornée de fines côtes; canal court légèrement tordu à l'extrémité. L'ouverture devait être étroite et longue autant que permettent d'en juger les échantillons un peu incomplets.

Le dernier tour compte parfois 5 filets spiraux au lieu de 4 comme les précédents, et de très rares échantillons sont *heptagones* tout en présentant des caractères identiques.

Les spécimens de petite taille sont plus larges à la base, ils s'effilent en croissant.

La fig. 5 *a* représente une variété assez différente provenant des Grès supérieurs.

Dimensions. Longueur : 20 à 25 millimètres. Diamètre du dernier tour, 7 millimètres environ.

Gisement. Marnes et grès inférieurs au Sud de Coustouge.

Observations. Notre espèce a de grands rapports avec *P. Castellini* Brgt (*Vicentin*, pl. III, fig. 20) du Bartonien de Ronca, mais dans cette forme, les côtes transversales sont au nombre de 7 et les lignes qu'elles déterminent sont *droites* par suite de l'exacte correspondance des côtes de chaque tour et la coquille a la forme d'une pyramide *heptagonale* à arêtes *droites.* Il y a aussi 4 costules longitudinales par tour, mais les côtes transversales cessent, terminées par une pointe aiguë, avant le sommet du tour et il reste une bande lisse ou garnie de fines lignes, ce qui n'existe pas dans notre espèce. De plus, la taille de *P. Castellini* peut atteindre jusqu'à 100 millimètres de long.

Notre forme se rapproche aussi de *P. spectabilis* Desh. (*Anim. sans vert.*, pl. LXXXII, fig. 28-29), des Sables de Cuise, chez qui l'ornementation est la même, mais qui à longueur égale est *bien*

plus large à la base, le nombre des tours y est *moindre* aussi (8 au lieu de 10) et la pyramide est *heptagonale*.

Potamides atacicus nov. sp.

(Pl. IV, fig. 1 *a*-1 *g*)

Coquille conoïde, à spire assez courte, très pointue au sommet, formée de 12 tours étroits, plats ou très légèrement renflés, ornés de 4 rangées longitudinales de granules peu saillants allongés transversalement ou plus ou moins carrés et irréguliers. Ces granules sont *obliques* dans la rangée *postérieure* et beaucoup plus gros que les autres, occupant parfois un tiers de la hauteur du tour. Sur les cinq ou six premiers tours, il n'y a que trois rangées de granules réguliers, ronds, également espacés et égaux de taille, ensuite la rangée postérieure grandit et les granules prennent la forme que j'ai indiquée au début. Le dernier tour est ordinairement *plat et lisse*, la rangée postérieure y persiste seule, et encore les granules sont-ils peu distincts et tout à fait aplatis ; les autres cordons y sont à peine visibles, il n'y a que des stries d'accroissement plus ou moins marqués (fig. 1 *a*, 1 *b*).

Cette ornementation n'est pas absolument fixe. Sur certains spécimens il y a 5 rangées de granulations sur les tours moyens et antérieurs, la postérieure étant toujours plus forte (fig. 1 *e*-1 *g*). Chez d'autres assez nombreux, il n'y en a que 3 d'un bout à l'autre de la spire et les granules présentent toujours les mêmes caractères (fig, 1 *c*, 1 *d*). Il est impossible de séparer de l'espèce ces deux variétés à 3 et 5 cordons de granulations.

La base du dernier tour est *lisse*, marquée seulement de stries d'accroissement. Elle est bordée par une carène simple, aiguë.

La columelle est courte, légèrement tordue et renversée, le canal très court. Ouverture paraissant étroite, allongée.

Dimensions. Longueur, 20-21 millimètres. Diamètre du dernier tour 7-8 millimètres.

Gisement. Marnes inférieures au Sud de Coustouge.

Observations. On peut rapprocher **P. atacicus** de *P. elegans* Desh., d'Etampes, Jeurre, Marigny, c'est-à-dire du Stampien. Au premier abord ces deux espèces paraissent très voisines, surtout le type de la nôtre à 4 rangées de granules, mais tandis que les granulations de la rangée postérieure sont *rondes* et *régulières* dans

P. elegans, et les cordons bien distincts, dans la nôtre on a vu que ces granulations étaient *irrégulières* de forme et plus ou moins carrées. Enfin, dans l'espèce du bassin de Paris l'ornementation persiste jusqu'à la fin du dernier tour, ce qui n'a pas lieu dans **P. atacicus**. La base est différente aussi dans *P. elegans*, là elle est ornée de 6 ou 7 lignes saillantes légèrement crénelées.

Potamides aff. **Palensis** Rouault

(Pl. IV, fig. 5)

Potamides Palensis Rouault *(Eocène de Pau,* pl. XVI, fig. 6).

Un échantillon incomplet m'a paru se rapprocher beaucoup de cette espèce de l'Eocène de Pau. Il y a le même nombre de côtes transverses (9-10) croisées par des côtes longitudinales granuleuses et des filets lisses, mais mon échantillon est plus étroit, de plus dans **P. Palensis** les tours sont plus étagés. Le spécimen de Coustouge se rapproche par son étroitesse de la variété *crebriornata* Cossmann *(Pireneo Catalan*, pl. VIII, fig. 9), mais il s'en éloigne par le nombre des côtes transverses qui est de 12 dans cette *variété* du Nummulitique moyen d'Ager (Province de Lerida). Notre *Potamides* serait intermédiaire entre le type et la variété d'Ager.

Gisement. Marnes inférieures au Sud de Coustouge. — Très rare.

? **Potamides Venei** Leymerie

(Pl. IV, fig. 17-19)

Cerithium Venei Leymerie *(Montagne Noire,* pl. E, fig. 14).

Mes échantillons les plus nombreux sont tout à fait conformes au type de Leymerie, très élégants, courts, coniques, larges à la base à tours plats, avec *quatre rangées* spirales de granules par tour. Sur les derniers tours ces rangées sont séparées par des filets *lisses* ou *légèrement granuleux*. Les plus gros échantillons dépassent 22 millimètres de long (fig. 17*a*-17*f*).

On peut distinguer deux variétés : *var.* a) **pergranulosa**. *Quatre* rangées de granules, mais ils sont *très épais*, *très gros*, beaucoup plus que dans le type, tout en conservant pour le reste des caractères identiques. Rare (voir fig. 18).

Var. b). **Crebriornata**. — Il y a toujours *quatre* rangées principales de granules, mais entre elles les *filets* qui sont à peine visibles

dans les échantillons normaux, deviennent *épais*, *très granuleux* et prennent peu à peu l'importance des rangées principales. Il s'en développe même deux à la partie antérieure du tour, ce qui porte à *neuf* le nombre des cordons spiraux granuleux des derniers tours. Assez rare (voir fig. 19*a*, 19*b*).

Gisement. Marnes inférieures au Sud de Coustouge. Très abondant.

Potamides Albasiensis ? Leymerie

(Pl. IV, fig. 11*a*, 11*b*)

Cerithium Albasiense Leymerie *(Montagne Noire*, pl. E, fig. 12).

Je ne possède aucun spécimen *bien net* de cette espèce que Leymerie dit assez commune à Albas. D'après la figure et la description de Leymerie, cette forme est caractérisée par des tours étroits, plats, bien étagés, séparés par des sutures prononcées, ornés d'une triple série de granulations rondes et serrées, égales dans les premiers tours et devenant chez les adultes beaucoup plus grosses dans la rangée supérieure.

Peut-être est-ce notre **Tiaracerithium Cossmanni**, var. **tricincta**, cependant là les tours ne sont pas aussi plats, ni aussi étagés et la taille est plus forte, de plus la base du dernier tour est lisse, tandis que dans l'espèce de Leymerie la figure montre plusieurs lignes concentriques.

Gisement. Les *Potamides* de ce groupe se rencontrent dans les marnes et grès au Sud de Coustouge.

Potamides aff. **Maraschini** Brongniart

(Pl. IV, fig. 12*a*-12*c*)

Cerithium Maraschini Brongniart *(Vicentin*, pl. III, fig. 19).

Nos échantillons sont très voisins de *C. Maraschini* type par leur ornementation qui consiste en six varices transversales croisées par des cordons granuleux au nombre de trois ou quatre, séparés par de fines stries, mais ils s'en écartent par la forme générale *plus étroite*, *plus allongée*, moins conique. De plus, *P. Maraschini* Brgt (= *P. pentagonatus* Schlot.) est le plus souvent *pentagonal*, mais ce caractère n'est pas absolu car dans cette espèce comme dans

P. angulatus Brander (= *Cerithium hexagonum* Lmk), on trouve des *variétés* à *six* ou *sept* pans.

Les échantillons des Corbières sont aussi très voisins de *P. angulatus* Brander, du bassin de Paris, mais la base de celui-ci est difrente : elle est *convexe* et marquée de *forts cordons denticulés ou granuleux*.

On trouve avec ces formes qui s'éloignent du type, d'autres qui s'en rapprochent beaucoup plus par leur angle spiral *plus ouvert*, leur taille plus forte et les varices plus saillantes, plus anguleuses.

La taille maxima est de 30 millimètres.

Gisement. Marnes et grès inférieurs au Sud de Coustouge. Assez commun.

Potamides polygonus Leymerie

(Pl. IV, fig. 15*a*, 15*b*)

Cerithium polygonum Leymerie *(Montagne-Noire*, pl. E, fig. 13).

Espèce élégante ornée de six varices transversales *se correspondant d'un bout à l'autre* de la coquille et formant une pyramide *régulière* à six faces concaves. Ces varices anguleuses et saillantes sont croisées par quatre rangées longitudinales de granulations *régulières*, *égales*, *arrondies*, produisant un léger tubercule au croisement avec les varices ; elles sont séparées par de fines stries nombreuses. La base du dernier tour est plane ou un peu concave, fortement carénée au pourtour et marquée de fines stries concentriques.

Gisement. Marnes et grès inférieurs au Sud de Coustouge. Assez fréquent.

Cette espèce est encore voisine de *P. Maraschini*, mais sa taille est sensiblement plus petite (22 millim. au maximum), l'ornementation est plus délicate, plus régulière et les arêtes de la pyramide sont parfaitement droites et non courbes comme dans *P. Maraschini* des Corbières.

Potamides cf. **funatus** Mantell

(Pl. V, fig. 6*a*-6*c*)

Cerithium funatum Mantell, 1822 *(Géologie du Sussex).*

Cerithium variabile Deshayes *(Coq. foss.*, pl. LX, fig. 4-5 et 19-20 ; pl. LXI, fig. 21, 22, 25-28).

Cerithium Wateleti Deshayes (*Animaux sans vert.*, pl. LXXIV, fig. 4o).
Potamides funatus Mantell (Cossmann, *Cat. ill.*, IV, p. 72).

Je rapproche de l'espèce de Mantell, *très polymorphe* et dont certaines variétés sont voisines de *P. turris* et d'autres de *P. involutus*, ainsi que le fait remarquer M. Cossmann *(loc. cit.*, p. 72), une série d'échantillons *très variables* également, à tours plats, nombreux, étroits, étagés, couronnés au sommet par une rangée de tubercules obtus, égaux, plus ou moins marqués suivant les individus, avec au-dessous, deux stries granuleuses dont l'antérieure est généralement plus marquée et plus granuleuse que la médiane.

Dans certains échantillons ces stries sont très peu marquées ou à peine granuleuses, dans d'autres elles le sont bien et toutes deux égales.

Ouverture courte et oblique, fortement échancrée à l'angle supérieur, columelle épaissie, très courte et obliquement tronquée ; canal très court, large et un peu renversé.

La longueur varie de 32 à 34 millimètres.

Gisement. Vallon du Scié, à l'Est de Coustouge ; vallée de la Roubine (côté Est), à la base des couches laguno-marines, *Sparnacien.*

Dans le bassin de Paris, **Potamides funatus** caractérise le *Sparnacien.*

Melania Almeræ Vidal

(Pl. V, fig. 8)

Melania Almeræ Vidal (Cossmann, *Pireneo Catalan*, pl. IX, fig. 3-6).

Grande espèce, de 43 millimètres de long, conique, à tours plats, séparés par une suture profonde, ornés de neuf côtes transverses par tour, côtes droites, épaisses, croisées par des costules ou des filets qui déterminent des granulations aux points de croisement avec les côtes. Sur les derniers tours, les côtes deviennent épineuses à leur extrémité postérieure. La base renflée du dernier tour est ornée de filets concentriques.

Notre échantillon ne diffère du type que par le nombre des côtes transverses un peu plus faible et sa taille moindre (43 millim. au lieu de 60).

Le type provient du Nummulitique inférieur de Puigcercos (Province de Lérida).

Gisement. Marnes inférieures au Sud de Coustouge. — Très rare.

Velates Schmideli Chemnitz

(Pl. V, fig. 9*a*, 9*b*)

Nerita Schmideliana Chemnitz *(Conch. Cab.*, t. IX, pl. CXIV, fig. 975-976).

Velates conoïdeus Denis de Montfort *(Conchyl. syst.*, t. II, p. 354, 1810).

Nerita conoïdea Brongniart *(Vicentin*, pl. II, fig. 22).

Neritina conoïdea Deshayes *(Coq. foss.*, t. III, pl XVIII).

Echantillons bien caractérisés, mais toujours de petite taille, de 10-15 millimètres.

Gisement. Marnes et grès inférieurs au Sud de Coustouge ; vallon du Scié à l'Est de Coustouge. — Très commun.

Turritella Dufrenoyi ? Leymerie

Turritella Dufrenoyi Leymerie *(Montagne Noire*, pl. E, fig. 5).

Je n'ai rencontré qu'un fragment en mauvais état de cette espèce de grande taille à tours fortement convexes et peu séparés.

Gisement. Vallon du Scié avec *L. Fischeri*, et vallée de la Roubine (côté Est), à l'extrême base, *Sparnacien.* — Très rare.

Natica brevispira Leymerie

(Pl. VI, fig. 4)

Natica brevispira Leymerie *(Montagne Noire,* pl. E, fig. 4).

Espèce *subglobuleuse*, à spire courte et *déprimée*, à tours séparés par une *gouttière* assez profonde bordée d'un *méplat.*

Gisement. Vallée de la Roubine (côté Est), vallon du Scié (base), *Sparnacien.* — Marnes et grès inférieurs au Sud de Coustouge, Yprésien. — Très commun.

Montagne Noire : Montolieu, Bize.

Natica longispira Leymerie

(Pl. VI, fig. 5*a*-5*c*)

Natica longispira Leymerie *(Montagne-Noire*, pl. E, fig. 3).

Echantillons de petite taille, mais bien caractérisés par la *forme allongée*, la spire aiguë et *conique*, le dernier tour occupant environ la moitié de la longueur totale de la coquille.

Gisement. Grès inférieurs au Sud de Coustouge, vallon du Scié. — Rare.

Montagne Noire : Montolieu, Bize.

Natica acutella Leymerie

(Pl. VI, fig. 1*a*-1*c*).

Natica acutella Leymerie *(Montagne-Noire*, pl. D, fig. 16).

Natice de taille moyenne, *ovale* un peu oblongue, à spire *médiocrement courte et aiguë*, à tours arrondis, à ombilic petit.

Gisement. Marnes et grès inférieurs au Sud de Coustouge; vallon du Scié à l'Est de Coustouge. — Très abondant.

Natica Albasiensis Leymerie

(Pl. VI, fig. 2*a*-2*c*)

Natica Albasiensis Leymerie *(Montagne-Noire*, pl. D, fig. 17).

Natice de taille moyenne, *globuleuse*, à spire courte, *assez aiguë*, à tours arrondis, à sutures subcanaliculées, à ombilic *assez profond*.

Leymerie dit qu'elle est avec *N. acutella*, caractéristique des niveaux inférieurs (?)

Gisement. Vallée de la Roubine (côté Est) et vallon du Scié, à la base, *Sparnacien*. — Marnes et grès inférieurs au Sud de Coustouge; vallon du Scié à l'Est de Coustouge, Yprésien.

Elle se rencontre aussi dans la Montagne Noire.

Rostellaria costulata ? Leymerie

Rostellaria costulata Leymerie *(Pyrénées Haute-Garonne*, pl. X, fig. 5).

Je n'ai rencontré qu'un moule interne un peu déformé, mais

avec les côtes transverses caractéristiques ; la forme générale est bien celle du type.

Gisement. Vallée de la Roubine (côté Est) à l'extrême base, *Sparnacien.* — Très rare.

Tritonidea aff. **axesta** Bayan

(Pl. V, fig. 10*a*, 10*b*)

Fusus axestus Bayan (1873, *Et. sur coll. Ec. des Mines*, II, p. 112).
Fusus muricinus Deshayes (*Anim. sans vert.*, pl. LXXXV, fig. 17-19).
Tritonidea axesta Bayan (Cossmann, *Cat. ill.*, IV, p. 139).

Nos échantillons ont les côtes transverses un peu plus nombreuses, le dernier tour plus renflé et la spire un peu plus aiguë que le type.

Gisement. Marnes inférieures au Sud de Coustouge. — Rare.

Auricula sp.

(Pl. VI, fig. 6)

Coquille de grande taille (40^{mm} de long et 15^{mm} de diamètre au dernier tour), pourvue de *deux gros plis* à la columelle ; bouche étroite, labre épaissi ; spire courte, dernier tour très grand occupant les trois quarts de la longueur totale. Surface lisse ne présentant que de *grossières stries* d'accroissement. L'état d'écrasement de la coquille ne permet malheureusement pas une détermination spécifique.

Gisement. Grès inférieurs au Sud de Coustouge — Très rare.

II. *LAMELLIBRANCHES*

Cardita Tuco? Leymerie

(Pl. VI, fig. 3)

Cardita Tuco Leymerie *(Pyrénées Haute-Garonne,* pl. S, fig. 2 et 3).

Leymerie ne fait qu'une description très incomplète de cette espèce qui provient de la *Colonie Garumnienne* du Tuco. D'après la figure médiocre qu'il en donne, j'ai rapporté mes échantillons à l'espèce de Leymerie qui l'a créée sur un individu usé. On peut compléter ainsi la description de Leymerie : Coquille assez renflée, très transverse, elle a 22 milimètres de haut sur 26 millimètres de large. Les valves sont couvertes de 24 côtes rayonnantes, droites ou très peu courbes, *plates*, *carrées*, lisses, larges, séparées par des sillons de largeur égale à celle des côtes, *divisés en deux* par une *très fine costule* et marqués de *fines stries*, *perpendiculaires* aux côtes.

Gisement. Marnes et grès inférieurs au Sud de Coustouge. — Assez rare.

Ostrea uncifera Leymerie

Ostrea uncifera Leymerie *(Pyrénées Haute-Garonne,* pl. Z^3, fig. 10-11).

Individus assez rares, de petite taille, mal conservés, avec la forme *triangulaire* et le *crochet caractéristiques.*

Gisement. Vallée de la Roubine (côté Est), extrême base, *Sparnacien.* — Grès inférieurs au Sud de Coustouge, Yprésien — Rare.

Ostrea stricticostata Raulin

Ostrea stricticostata (strictiplicata Raulin, Raulin et Delbos, Monogr. du genre *Ostrea*, Tert. Aquitaine, *B. S. G. F.*, 2^e sér., t. XII, p. 1158).

Coquille arrondie-ovalaire souvent même allongée et étroite, valve gauche ornée d'environ 50 plis rayonnants fins, hérissés, souvent bifurqués près du bord palléal; surface d'adhérence petite ; canal assez profond ; valve droite un peu convexe ornée de plis con-

centriques fins ou plus grossiers selon les échantillons. La valve gauche est très convexe.

Raulin indique 60 plis sur la valve inférieure (gauche), je n'en ai jamais trouvé autant, il y en a ordinairement de 45 à 50. — Très abondant.

Ostrea multicostata Deshayes, des *Sables inférieurs*, est très voisine de l'espèce pyrénéenne, mais elle est constamment plus étroite et plus allongée, la valve inférieure est moins convexe, ornée seulement de 35 à 40 côtes rayonnantes, et la valve supérieure est plate ou très peu convexe.

Ces deux espèces sont donc différentes, **O. stricticostata** représente dans les régions méridionales *O. multicostata* avec les différences que j'ai signalées.

De plus, l'espèce du bassin de Paris est caractéristique des Sables de Cuise, tandis que **O. stricticostata** se montre *dans toute la hauteur* du Nummulitique de la région pyrénéenne et de la Montagne Noire.

III. *FORAMINIFÈRES*

Nummulites atacica Leymerie

Nummulites atacica Leymerie *(Montagne Noire,* pl. B, fig. 13).
Nummulites Biarritzensis d'Archiac, *pro p. (Anim foss. Inde,* pl. VIII, fig. 4-6).

C'est l'espèce *caractéristique* du Nummulitique des Corbières et de la Montagne Noire, mais pas des couches les plus inférieures. Il n'y en a pas du tout dans les marno-calcaires à *Lampania Fischeri* et *Potamides funatus* de l'extrême base de la série saumâtre; on en rencontre très peu, de rares spécimens, dans les marnes et grès à *Lampania subacuta*, *L. hiserialis*, *Potamides melaniæformis* de l'Yprésien, mais elle pullule dans les *marnes* à *Turritelles* et les *grès supérieurs*, c'est-à-dire dans le Lutétien.

Le diamètre maximum de cette *Nummulite* est de 15 millimètres, dans les Corbières du moins.

N. atacica a une grande extension. D'après M. Ficheur[1] elle est abondante dans l'Eocène inférieur d'Algérie (Souk-Arhas, Tébessa, Boghari, Relizane). D'après M. Zittel, elle se trouve dans le Lutétien de la région du Caire *(couches à N. Gizehensis)*. D'après de La Harpe, la var. *præcursor* caractérise l'Eocène inférieur (Libyen) de l'Egypte. Ce groupe est représenté encore en Algérie dans les couches à *N. lævigata*, mais par une espèce différente et très rare[2]. Dans le Vicentin, M. Munier-Chalmas[3] la cite associée à *N. lævigata*, dans les calcaires de la Guichellina, et avec les *Alvéolines* dans les calcaires de Monte Postale et de Monte Bolca.

D'Archiac[4] *(Animaux fos. Inde)* indique *N. Biarritzensis* dans un très grand nombre de localités, mais c'est vraisemblablement à tort qu'il a réuni l'espèce de Leymerie à la sienne Le type de l'espèce

[1] *In* Depéret, Chaînon de Saint-Chimian, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XXVII, p. 697.
[2] *In* Depéret. *loc. cit.*, p. 697-698.
[3] Munier-Chalmas, *Thèse sur le Vicentin.*
[4] *Loc. cit.*, p. 132-133.

de d'Archiac provient de Biarritz et appartient par conséquent à un niveau assez élevé (Bartonien, avec *Serpula spirulæa),* tandis que **N. atacica** type paraît ne se rencontrer, d'après M. Ficheur, que dans l'Eocène *inférieur* ou à la *base* de l'Eocène moyen (Lutétien inférieur). Il faut dire aussi, cependant, que *N. Biarritzensis* typique se trouve, d'après M. Zittel, dans le Lutétien de la région du Caire (couches à *N. Gizehensis).*

Pour M. Ficheur[1], la désignation de **N. atacica** devrait être conservée *seulement à titre de variété ou de race.*

D'après l'*Echelle des Nummulites*, proposée par Hantken et de La Harpe[2], et rectifiée récemment par M. Douvillé[3], on voit que **N. atacica** caractérise le deuxième niveau (Lutétien inférieur), avec *Assilina Leymeriei*, auquel correspondent les couches de Monte Postale dans le Vicentin, le calcaire de Saint-Palais dans le Bordelais, etc. Dans la Chalosse, **N. atacica** paraît monter beaucoup plus haut, puisque dans le tableau de M. Douvillé, elle est citée dans l'ensemble du Lutétien supérieur et du Bartonien de cette région avec *N. complanata*, *N. aturica*, *Assilina planospira.*

Nummulites Guettardi d'Archiac

Nummulites Guettardi d'Archiac *(Anim. foss. Inde*, pl. VII, fig. 18-19).

C'est la *petite* forme[4] à *grande* loge qui accompagne *N. atacica.* Son diamètre est de $2^{mm}5$ à 3 millimètres, et son épaisseur $1^{mm}5$ a 2 millimètres. On la trouve, comme je viens de le dire, toujours avec *N. atacica*, elle est très abondante dans les *marnes à Turritelles* et les *grès supérieurs*, mais elle est déjà commune dans les *grès inférieurs* à *Lampania subacuta.*

Commune dans les Corbières, la Montagne Noire, la Chalosse, les Basses-Pyrénées (Bastenne, Gaujac avec *N. Biarritzensis).* — Afrique du Nord (Gaza).

[1] Ficheur, *in* Depéret, *loc. cit.*, p. 697.

[2] Une Echelle des *Nummulites* ou tableau de la distribution stratigraphique des espèces de *Nummulites (Verh. de la Soc. helvét. des Sc. nat.*, session de Saint-Gall, 1879).

[3] Douvillé, Sur le terrain nummulitique de l'Aquitaine *(B. S. G. F.*, 4e sér., t. II, p. 26 et 35).

[4] D'après la détermination de M. Ficheur *(in* Depéret, *loc. cit.*, p. 697).

Nummulites Ramondi Defrance.

Nummulites Ramondi Defrance *(Dictionn. Sc. nat.*, t. XXXV, 1825, p. 224).

Nummulites globulus Leymerie *(Montagne-Noire*, pl. B, fig. 14).

Nummulites Ramondi Defrance (d'Archiac, *Anim. foss. Inde*, pl. VII, fig. 13-17).

Cette espèce se distingue extérieurement de *N. Guettardi* par son diamètre sensiblement plus grand (4-5^{mm}) et surtout *son épaisseur* beaucoup plus forte (2-3^{mm}), ses plis fins, *droits* ou très peu flexueux, souvent bifurqués et *rayonnants*.

On trouve aussi, dans la région de Lézignan particulièrement (Signal de Lézignan), une variété mamelonnée de très petit diamètre (2^{mm} au maximum). C'est la *variété d)* de d'Archiac (loc. cit., fig. 17).

Elle accompagne *N. atacica* et *N. Guettardi* de la base au sommet, dans les Corbières et la Montagne-Noire. Elle est peut-être plus abondante au sommet, mais elle existe déjà en grand nombre dans les grès inférieurs à *Lampania subacuta*.

C'est une espèce très répandue dans les régions méridionale et péri-méditerranéenne : Asie (Province de Cutch, Pendjab, chaîne d'Hala) dans l'Eocène inférieur? ; Carpathes, Roumanie; Madagascar (avec *N. Biarritzensis)*. Pyrénées (Mont-Perdu, Montarabun, etc.).

Alveolina subpyrenaïca Leymerie

Alveolina subpyrenaïca Leymerie *(Montagne-Noire*, pl. B, fig. 9).

Le type de Leymerie est caractérisé par sa forme *ovoïde-allongée*, à grand axe *presque double* du petit axe, quoique ce rapport soit sujet à varier suivant les localités. Leymerie donne comme dimensions : Longueur, 5-7^{mm}; largeur, 3-4^{mm}. On voit à la surface six côtes longitudinales *finement striées* perpendiculairement.

Ce *Foraminifère* crible les grès et les calcaires du Lutétien, surtout à la base. Il est également très abondant dans certains bancs grèseux du niveau à *Lampania subacuta*.

Sur le bord méridional de la Montagne Noire, les *calcaires* compacts *à Nummulites* et *à Alvéolines* ont jusqu'à 50 mètres

d'épaisseur (Saint-Chinian, Barroubio, Minerve, Pierrerue). Dans la région du Mont Alaric, ils sont également très épais.

Du côté de Coustouge ils sont beaucoup moins développés, les marnes dominant sur le facies calcaire, néanmoins, ils forment encore des bancs épais intercalés dans les *Marnes à Turritelles* et *à Polypiers*.

Flosculina melo d'Orbigny

Flosculina melo d'Orbigny *(Ann. Sc. nat.*, 1825, nº 2, p. 140).
Alveolina subpyrenaïca Leymerie, var. *globosa* Leymerie *(Montagne-Noire*, pl. B, fig. 10).

Cette espèce ne diffère extérieurement de *A. subpyrenaïca* que par le rapport entre le grand axe et le petit axe qui sont *égaux* ou *sub-égaux*. L'ornementation est la même.

La variété **globosa** de Leymerie n'est autre que *Flosculina melo* d'Orb., et Leymerie indique les dimensions suivantes : longueur, 6 millimètres ; largeur, 5 à $5^{mm}5$.

Cette espèce paraît plus répandue que la précédente. On la cite de l'Autriche (Steinfeld), de la Hongrie (Grusback), de Missdorf, dans l'Inde au Pendjab, etc.

Dans les Corbières et la Montagne Noire elle est toujours associée à *A. subpyrenaïca*, quoique moins abondante.

Operculina ammonea Leymerie

Operculina ammonea Leymerie *(Montagne-Noire*, pl. B, fig. 11).

Cette *Operculine*, dont la taille varie de 5 à 15 millimètres, est très abondante dans les Corbières et la Montagne Noire, mais surtout au niveau des *marnes à Turritelles* et des *marnes à Polypiers (Trochocyathus)*. Dans les *grès inférieurs* à *Lampania subacuta*, il y en a déjà quelques-unes, c'est pourquoi je la cite ici, mais elle y est très rare encore.

Cette espèce paraît localisée dans la région pyrénéenne.

II. Lutétien inférieur

A. **Marnes à Turritelles**

I. *CÉPHALOPODES*

Nautilus sp.

On trouve assez fréquemment à Coustouge des fragments d'un *Nautile* de grande taille (150 à 200^{mm} de diamètre), trop mauvais pour être déterminés. Ils peuvent appartenir soit au *Nautilus Lamarcki* Desh. assez abondant sur le versant méridional de la Montagne Noire, soit au *Nautilus Rollandi* Leymerie, qui se rencontre dans les mêmes régions (Montolieu, Fraissé).

II. *GASTROPODES*

Voluta Deshayesiana Rouault

Voluta Deshayesiana Rouault *(Eocène de Pau*, pl. E, fig. 17-19).

Espèce assez rare dans les *Marnes à Turritelles*, ordinairement mal conservée, néanmoins les caractères sont suffisamment nets pour que je puisse citer cette forme provenant d'un niveau plus élevé de l'Eocène de Pau.

Clavilithes longævus Deshayes

Fusus longævus Deshayes *(Coq. foss.*, pl. LXXIV, fig. 18-21).

On trouve assez abondamment des individus de cette espèce appartenant soit au *type* (fig. 18-19), soit à la *var. a)* (fig. 21). Cette espèce se distingue facilement des autres par ses deux ou trois derniers tours *entièrement lisses*, *très étagés*, son dernier tour cylindrique, sa suture logée *au fond* d'un profond sillon, ses côtes transverses épaisses, courbes, au nombre de 7 à 8 sur les premiers tours limités à la partie supérieure par un léger bourrelet.

Les côtes sont croisées par des filets longitudinaux très fins. Le type a la spire courte *brusquement* atténuée au sommet et la *var. a)* est plus longue, plus étroite, a sa spire plus conique, plus scalariforme, et son dernier tour absolument cylindrique.

M. Roussel cite cette forme de Léran, du Carla dans les Pyrénées. Dans le bassin de Paris, cette espèce n'est nullement caractéristique, on la trouve de l'Yprésien au Bartonien : Cuise-Lamothe, Soissons, Grignon, Parnes, Mouchy, Chaumont, etc. Barton (Angleterre).

Rostellaria fusoïdes d'Archiac

(Pl. VI, fig. 14).

Rostellaria fusoïdes d'Archiac *(Anim. foss. Inde*, pl. XXX, fig. 4-5).

Coquille *fusoïde* à arêtes *curvilignes*, à tours peu convexes, le dernier égalant les deux tiers de la hauteur totale. Les tours sont

couverts de plis transversaux simples, réguliers, étroits, nombreux, rapprochés et à peine arqués. Ils se prolongent jusqu'au canal et sont traversés vers la base par des stries régulières, serrées, peu marquées sur nos échantillons. Ouverture étroite, allongée.

Nos échantillons ont de 20 à 24 millimètres de long, sur 9 millimètres de diamètre au dernier tour.

Marnes à *Natices* et *Cérithes* de la route de Jonquières. Rare.

Cette espèce qui est assez commune dans les Corbières et la Montagne Noire, se retrouve dans l'Inde (c'est là d'où provient le type) au Sind, Beloutschistan, Cutch, chaîne de l'Hala.

Buccinanops ? sp.

Fragment de coquille presque sphérique, ovale, à spire très courte, pointue, constituée presque entièrement par le dernier tour, polie, lisse, à callosité columellaire large et étalée en arrière. C'est peut-être le *B. patulum* Desh., bien que cette espèce appartienne aux Sables moyens. Très rare, dans les marnes à *Turritelles*.

Terebellum fusiforme Lamarck

Terebellum fusiforme Lamarck (Deshayes, *Coq. foss.*, pl. XCV, fig. 30-31).

Coquille allongée, cylindrique, un peu ventrue dans le milieu, lisse, à spire obtuse à peine visible ; sutures très fines peu marquées. Je cite cette espèce d'après d'Archiac, ne l'ayant pas rencontrée.

Bassin de Paris: Sables inférieurs, Calcaire grossier et Sables moyens.

Lampania Tristani nov. sp.

(Pl. VI, fig. 11*a*, 11*b*)

Spire courte, turriculée, composée de 12 ou 13 tours convexes, étroits, croissant rapidement, à suture canaliculée, aux deux tiers supérieurs desquels s'élève une carène tranchante formée de tubercules comprimés dans le sens longitudinal et arrondis, nullement spinescents. Grâce à cette carène qui donne la plus grande largeur du tour aux deux tiers supérieurs, les tours paraissent emboîtés les

uns dans les autres et sont étagés. Les tubercules ne sont bien marqués que sur les trois ou quatre derniers tours; les premiers n'ont qu'un cordon granuleux à la partie supérieure et deux ou trois lignes très fines peu visibles. Outre les tubercules, les derniers tours possèdent deux ou trois lignes peu saillantes au-dessous des tubercules, ordinairement même effacées chez les individus un peu usés. Le tiers supérieur des tours, au-dessus de la carène, est lisse. Dernier tour large, arrondi à son pourtour, à base convexe. Columelle très courte, bouche étroite, très oblique, bord droit formant à l'extérieur un angle très aigu correspondant à la carène du dernier tour.

Dimensions. Longueur, 30-32 millimètres. Diamètre du dernier tour, 13 millimètres.

Gisement. Marnes à *Cérithes* et *Natices* intercalées dans les marnes à *Turritelles*, route de Jonquières. Rare.

Observations. Notre espèce est du même groupe que *Lampania Bouei* Desh., avec lequel elle présente le caractère commun d'avoir une carène médiane ou supérieure armée de fortes épines ou de tubercules et des tours étroits paraissent emboîtés les uns dans les autres. Mais dans *L. Bouei* la carène est armée de dentelures aiguës, régulières, très comprimées et la surface entière des tours au-dessus et au-dessous de la carène est couverte de stries ou de lignes saillantes bien marquées. De plus, la bouche est plus arrondie et le bord droit plus tranchant.

Tiaracerithium Yseultæ nov. sp.

(Pl. VI, fig. 12 et 13)

Spire allongée, turriculée, très pointue, formée de 13 à 14 tours étroits, plats, étagés. Les 5 ou 6 derniers tours sont lisses sur la plus grande partie de leur hauteur, ils présentent seulement à leur partie supérieure une rangée de gros tubercules espacés, comprimés et obtus, généralement très réguliers, il y en a 10 par tour. Le reste de la surface ne montre que des traces de trois ou quatre lignes irrégulières ou *rubans* un peu sinueux et des stries d'accroissement. Sur les premiers tours, l'ornementation consiste en trois rangées longitudinales de granulations rondes, égales et régulières, puis les granules de la rangée postérieure grossissent progressivement pendant que les deux autres s'atténuent et finissent par dis-

paraître. Le dernier tour montre trois ou quatre *rubans* arrondis ou plats, assez peu marqués.

Base du dernier tour légèrement concave, marquée au pourtour par un cordon lisse bien visible ; surface ornée de six lignes concentriques. Ouverture ovalaire, rétrécie à ses extrémités, oblique ; canal large, profond, et renversé en dehors ; columelle courte recouverte par un bord gauche épaissi ; labre pourvu dans l'angle supérieur d'une gouttière profonde garnie en dedans d'une callosité. C'est le *type*. (Voir fig. 12*a*-12*e*.)

Dimensions. Longueur, 40-45 millimètres. Diamètre du dernier tour, 13-15 millimètres.

A cette espèce se rattachent des variétés qu'il est impossible de séparer du type, bien que les extrêmes paraissent très loin. La variété la plus éloignée a la même forme générale, mais la rangée supérieure de tubercules a *complètement disparu*, elle est remplacée par un bourrelet *lisse* occupant près de la moitié de la hauteur du tour convexe ou à peine renflé suivant les échantillons. Au-dessous il reste toujours de fines stries spirales un peu irrégulières. L'ornementation des premiers tours est identique à celle du type (voir fig. 13 *b* et 13 *c*).

Dans d'autres formes moins différentes, il reste encore des *traces* de tubercules ou de nodosités très espacées et très irrégulières (fig. 13 *a* et 13 *d*). Enfin, dans une autre variété encore plus voisine du type, il y a seulement *atténuation* très marquée de la rangée de tubercules, mais non suppression.

Gisement. Marnes à *Cérithes* et *Natices* intercalées dans les marnes à *Turritelles*, route de Jonquières. Très abondant.

Observations. Au point de vue de l'ornementation, notre espèce est très voisine de *Potamides turris* Desh., des *Argiles à lignite* d'Epernay. Ce dernier a des tours étroits, aplatis, lisses et étagés, à rampe spirale large, bordée en dehors par une rangée de gros tubercules comprimés et très réguliers, le dernier tour convexe à la base est orné de trois ou quatre gros cordons et de fines stries. La variété possède aussi une ou deux stries spirales sur les tours. Mais *P. turris* ne paraît jamais avoir, même dans le jeune âge, les trois rangées de granulations que l'on voit dans notre espèce. De plus, l'angle spiral est beaucoup moins ouvert dans cette dernière, et les tours sont moins fortement étagés.

Certaines variétés de *Potamides funatus* Mant. (= *Cerithium variabile* Desh.) des *Argiles* à *lignites* du Mont Bernon se rapprochent de **T. Yseultæ**, notamment par la forme générale et l'angle spiral, ce sont celles qui ne possèdent que la rangée supérieure de tubercules et sont lisses sur le reste du tour ou avec seulement des stries spirales faibles.

Tiaracerithium acutissimum nov. sp.

(Pl. VI, fig. 10)

Spire très longue, conique, *très effilée*, très pointue, un peu *pupoïde*, formée de tours peu élevés, au nombre de 14 ou 15, croissant lentement, plats, séparés par une suture linéaire. Les douze ou treize premiers tours sont ornés à leur partie postérieure d'une rangée de tubercules ou de nodosités peu saillantes dominant la suture ; faibles sur les premiers tours, elles augmentent de grosseur et en même temps deviennent irrégulières de forme et inégalement espacées. Sur les tours moyens et antérieurs, elles constituent une sorte de carène étant réunies par un filet assez saillant. Le reste des tours est orné de deux légers bourrelets arrondis, bien séparés, très peu saillants. A partir du début de l'avant-dernier tour, la rangée de nodosités s'atténue et *disparaît complètement*, pour être remplacée par une bande où se distinguent à peine deux ou trois lignes ; d'abord convexe, cette bande qui occupe presque la moitié de la hauteur du tour, se creuse et devient *faiblement concave*, et le dernier tour est légèrement *canaliculé* dans sa partie postérieure. Le reste de la carène noduleuse persiste sous forme d'un bourrelet lisse bordant la suture. Surface du tour couverte de lignes spirales peu marquées. Base lisse avec stries d'accroissement, arrondie au pourtour limité par une fine ligne ne constituant pas une carène. Ouverture petite, ovale, verticale.

Dimensions. Longueur, 43 millimètres. Diamètre du dernier tour 11-12 millimètres.

Gisement. Marnes à *Cérithes* et *Natices* intercalées dans les marnes à *Turritelles*, route de Jonquières. Très rare.

Observations. Par la forme effilée de sa spire très longue et un peu pupoïde, ses tours plats, peu ornés, la forme de ses derniers tours subcanaliculés à la partie postérieure, cette espèce s'éloigne de tout ce que je connais.

Potamides polygonus Leymerie

Echantillons bien typiques de cette espèce qui appartient surtout aux marnes et grès inférieurs. Assez rare dans ces niveaux.

Gisement. Couches à *Lucina corbarica*, au Sud de Coustouge.

Natica brevispira Leymerie
(Pl. VII, fig. 4)

Spécimens bien caractérisés, de taille un peu supérieure à celle du type (30^{mm}). Assez rare.

Gisement. Marnes à *Turritelles*, calcaires à *Alvéolines*, marnes à *Natices* et *Cérithes* (route de Jonquières).

Natica longispira Leymerie

Forme rare, beaucoup moins abondante que dans les niveaux inférieurs.

Gisement. Marnes à *Turritelles*, marnes à *Natices* et *Cérithes* (route de Jonquières).

Natica acutella Leymerie

Quelques rares représentants de cette espèce, de plus grande taille que dans l'Yprésien.

Gisement. Marnes à *Natices* et *Cérithes* (route de Jonquières).

Natica Albasiensis Leymerie

Rare et un peu différent du type.

Gisement. Marnes à *Natices* et *Cérithes* (route de Jonquières).

Natica Elsæ nov. sp.
(Pl. VII, fig. 1*a*, 1*b*)

Coquille ovale, spire courte, composée de 7 tours étroits, arrondis, croissant régulièrement, séparés par une suture canaliculée. Les tours sont très scalariformes et présentent en dessus une *rampe plane* ou légèrement convexe, *oblique*. Le dernier est renflé, cylindrique, très haut et occupe les quatre cinquièmes de la hauteur

totale. Ouverture *étroite, ovale-allongée, peu oblique* sur l'axe de la coquille. Labre présentant une courbure régulière, *non dilaté* en avant ; columelle forte, saillante, presque droite, terminée en arrière par une callosité qui rejoint le bord supérieur de la bouche. *Ombilic large*, profond, s'enfonçant sous la callosité columellaire. Il est tapissé intérieurement par une callosité plissée continuant la columelle et la partie antérieure du labre, callosité étroite, parallèle presque à la columelle, limitée à gauche par une arête.

Toute la surface de la coquille est couverte de stries d'accroissement qui, déjà bien visibles sur les premiers tours, deviennent très grossières sur le dernier où elles forment des sortes de bourrelets irréguliers.

Dimensions. Hauteur, 48-49 millimètres. Diamètre du dernier tour, 33-34 millimètres.

Gisement. Marnes à *Natices* et *Cérithes* (route de Jonquières). Abondant.

Observations. Notre espèce peut être rapprochée par sa forme générale, ses dimensions, la forme de la bouche de *Natica angustata* Grat. du Stampien. Elle s'en éloigne cependant beaucoup par d'autres caractères : *N. angustata* a une spire plus longue et plus effilée, des tours moins arrondis et moins saillants, plus nombreux, la suture est plus canaliculée. La columelle n'est marquée que par une callosité faible qui atteint à peine l'angle supérieur de la bouche, l'ombilic est plus étroit, mais profond et logé dans une dépression beaucoup moins large. La hauteur du dernier tour est moindre que dans notre espèce. La forme de la bouche est identique dans les deux espèces, mais dans **N. Elsæ** on ne voit pas les lignes spirales croisant les stries d'accroissement si bien marquées dans *N. augustata*.

Natica Lohengrini nov. sp.

(Pl. VII, fig. 6*a*, 6*b*)

Coquille ovale, globuleuse, spire courte composée de 7 tours étroits, arrondis, croissant assez régulièrement, séparés par une suture légèrement canaliculée, mais très peu profonde. Le dessus des tours est *un peu aplati* sur la moitié de la hauteur et cette partie est *très oblique*, ce qui ne donne pas aux tours l'apparence étagée comme dans *N. Elsæ*. Le dernier tour est très renflé, *globu-*

leux, très haut, il occupe les quatre cinquièmes de la hauteur de la spire. Les tours sont couverts de lignes d'accroissement sinueuses, irrégulières, bien marquées, surtout sur le dernier tour où, en approchant du labre, elles deviennent très grossières. Ouverture *large*, *semi-lunaire*, *très rétrécie* à l'angle postérieur et *très élargie* à la partie antérieure, l'axe en est *très oblique* par rapport à celui de la coquille. Labre tranchant, aminci, *projeté en avant* dans la partie antérieure. Le bord columellaire presque rectiligne présente une callosité qui va de l'angle postérieur de la bouche à la partie antérieure du labre épaissi en ce point et légèrement réfléchi en dehors. L'ombilic est bien ouvert, assez large, profond, bordé à droite par la callosité columellaire rectiligne et revêtu par une callosité lisse qui part de l'angle antérieur de la bouche.

Dimensions. Hauteur, 48 millimètres. Diamètre du dernier tour, 38 millimètres.

Gisement. Marnes à *Natices* et à *Cérithes* (route de Jonquières). Assez rare.

Observations. Cette *Natice* peut être comparée à *N. Elsæ* par sa forme générale allongée, sa spire courte, son dernier tour très haut formant les quatre cinquièmes de la coquille. Mais ici le dernier tour est plus globuleux, la spire moins étagée, et la bouche, la callosité columellaire et l'ombilic sont tout différents.

Natica ponderosa Grat. en est assez voisine : même forme, même spire courte quoique plus pointue, dernier tour aussi très renflé et très haut, bouche anguleuse à la partie postérieure, et dilatée au côté antérieur avec le labre réfléchi en dehors à ce point. Mais dans *N. ponderosa*, la suture est très canaliculée, profonde, la callosité columellaire moins accusée, l'ombilic plus étroit. L'ornementation de l'espèce de Gaas consiste, outre les stries d'accroissement, en stries longitudinales formant avec elles un élégant quadrillage.

Natica sp.

Formé de *grande taille* (75^{mm} de long), allongée, à tours très étagés, croissant rapidement, à rampe *concave* au sommet des tours, à sutures *canaliculées ;* ouverture semi-lunaire, très rétrécie à l'angle postérieur, l'axe en est très oblique par rapport à celui de la coquille. Pas d'ombilic.

L'échantillon est déformé et rongé du côté de la bouche, ce qui

ne permet malheureusement pas une détermination précise de l'espèce qui appartient au groupe de *N. crassatina* Desh. du Stampien.

Ampullina Evæ nov. sp.
(Pl. VII, fig. 3).

Coquille *globuleuse*, presque aussi large que haute, à spire courte, très pointue, composée de 8 tours renflés, lisses, dont le dernier occupe plus des deux tiers de la hauteur totale, il est extrêmement renflé, presque sphérique. Les tours sont légèrement aplatis à la partie supérieure, et la suture est subcanaliculée. Ouverture grande, semi-lunaire, un peu dilatée à la base. Labre mince et tranchant, ombilic assez large, profond, simple, non limité extérieurement par un rebord. Stries d'accroissement bien visibles couvrant la surface des tours.

Dimensions. Hauteur, 30 millimètres. Diamètre du dernier tour, 26 millimètres.

Gisement. Marnes à *Natices* et *Cérithes* (route de Jonquières). Rare.

Observations. Notre espèce par sa spire très courte, très aiguë et son dernier tour presque sphérique s'écarte de toutes les *Natices* que j'ai pu examiner.

Ampullina Erdæ nov. sp.
(Pl. VII, fig. 5).

Petite coquille, à spire extrêmement réduite, presque nulle, très pointue, composée de 7 tours lisses dont le dernier très renflé égale les cinq sixièmes de la hauteur totale. Le sommet des tours présente une rampe *plane* et assez large. Sutures légèrement canaliculées. Ouverture *étroite*, ovale, longue, un peu dilatée à la base. Bords minces, ombilic très peu marqué, réduit à une *fente linéaire*.

Dimensions. Hauteur, 18 millimètres. Diamètre du dernier tour, 16 millimètres.

Gisement. Marnes à *Natices* et *Cérithes* (route de Jonquières). Rare.

Observations. Cette espèce, qui est très spéciale par sa spire si réduite et la forme de son dernier tour, présente cependant quel-

ques rapports avec *Ampullaria Vulcani* Brongniart *(Vicentin*, pl. II, fig. 16). La forme générale est la même, la spire extrêmement courte et aiguë, la bouche longue, étroite et dilatée à la base. Mais l'espèce du Vicentin ne présente pas de rampe plane à la partie supérieure des tours et l'ombilic est complètement recouvert par une callosité partant de l'extrémité inférieure de la bouche; de plus, la taille est très différente.

Ampullina Wotani nov. sp.
(Pl. VII, fig. 2.)

Coquille sphérique, globuleuse, spire courte, composée de 6 ou 7 tours étroits, à croissance assez rapide, séparés par une suture très légèrement canaliculée, très étagés, séparés *en deux parties* par une sorte de carène au-dessous de laquelle le tour tombe brusquement presque verticalement et qui, en dessus, sert de limite à un *méplat très oblique et large*. Le dernier tour est *presque sphérique*, il n'y a que très peu de différence entre ses deux diamètres. Il comprend les huit dixièmes de la hauteur de la spire. Dans sa seconde moitié il n'est pas caréné, mais la carène se continue par un petit *sillon* bien marqué, au-dessous duquel on voit de fines lignes longitudinales serrées couvrant toute la surface de ce tour jusqu'à l'extrémité antérieure de la bouche. Ouverture grande, semi-lunaire, arrondie au côté postérieur, légèrement dilatée au côté antérieur, très inclinée sur l'axe de la coquille. Columelle forte, épaisse, tranchante en face de l'ombilic, bord columellaire presque droit. Ombilic étroit, assez profond, limité à droite par la callosité columellaire d'où se détache du côté gauche un pli tranchant qui plonge au fond de l'ombilic.

Dimensions. Hauteur, 50 millimètres. Diamètre du dernier tour, 45 millimètres.

Gisement. Marnes à *Natices* et *Cérithes* (route de Jonquières). Rare.

Observations. Parmi les *Natices* très globuleuses, *N*, *lignitarum* Desh., des Argiles à lignite et *N. grossa* Desh. des Sables moyens se rapprochent de l'espèce que je viens de décrire, mais par leur forme globuleuse et l'ouverture seulement, et encore **A. Wotani** est-elle plus sphérique, mais la plus grande différence est que dans les espèces du bassin de Paris, il n'y a pas du tout de rampe spirale au

sommet des tours, elles appartiennent au genre *Natica* et non *Ampullina*.

Turritella ataciana d'Orbigny

Turritella ataciana d'Orbigny *(Prodome*, III, nº 232, p. 310).
Turritella Trempina Carez *(Etudes Nord de l'Espagne,* pl. IV, fig. 8-12).
Turritella ataciana d'Orbigny (Cossmann, *Pir. Catalan,* pl. IX, fig. 7-8).

Espèce très abondamment répandue. Echantillons bien conformes au type, à tours sub-imbriqués, avec une carène saillante du côté antérieur des tours et sept côtes un peu granuleuses entremêlées de filets très fins, à suture canaliculée, peu ou très profonde suivant que les tours sont plans et la coquille conique ou qu'il sont très imbriqués.

Les individus de *T. Trempina* Carez, provenant de Figols de Tremp (Espagne) sont identiques à ceux de l'Aude et de l'Ariège (Couiza, Marcillat) auxquels d'Orbigny a appliqué le nom de *T. ataciana*. Je réunis donc les deux espèces qui ne doivent pas être séparées, en leur donnant le nom spécifique de d'Orbigny. Cet auteur cite *T. ataciana* de Font-Jarrier près Nice sans doute par erreur, puisque M. Carez dit que son espèce (= *T. ataciana)* ne s'y trouve pas.

Gisement. Marnes à *Turritelles* de Coustouge.

Turritella Figolina Carez

Turritella Figolina Carez *(Etudes Nord de l'Espagne*, pl. IV, fig. 5-7).
Turritella Figolina Carez (Cossmann, *Pireno Catal.*, pl. IX. fig. 9-10).

Cette espèce accompagne toujours la précédente, mais elle est beaucoup moins abondante. Forme à tours presque plats, à sutures profondes et canaliculées avec une très forte carène *double* sur la partie antérieure et des côtes fines, granuleuses, irrégulières, *nombreuses*.

Cette espèce passe à *T. ataciana* (= *T. Trempina*) par diminution des carènes, ou disparition de l'une d'elles, ou bien accroissement des côtes fines couvrant les tours, ce qui rend la distinction fort difficile souvent. Les spécimens typiques sont très rares.

Gisement. Marnes à *Turritelles* de Coustouge.

Turritella Dufrenoyi Leymerie

Turritella Dufrenoyi Leymerie *(Montagne-Noire,* pl. E, fig. 5).

Turritelle à tours convexes et couverts de seize à dix-huit filets très fins, serrés, parallèles, avec de fines stries dans l'intervalle. Les tours sont séparés par un sillon *strié.*

Cette espèce se rapproche de *T. rodensis* Carez *(loc. cit.* pl. IV, fig. 13-14)., mais ses côtes sont beaucoup plus nombreuses. *T. rodensis* n'a que huit fortes côtes aiguës, égales, et la suture est linéaire.

Gisement. Marnes à *Turritelles* de Coustouge. Très rare.

Turritella cf. **hybrida** Deshayes

(Pl. VI, fig. 15)

Turritella hybrida Deshayes *(Coq. foss.*, pl. XXXVI, fig. 5-6).

Turritelle à spire allongée, étroite, à tours élevés, aplatis, limités au sommet par un léger *bourrelet* arrondi et peu saillant. Stries spirales très fines, inégales, nombreuses, couvrant la surface des tours. Dans mes échantillons l'accroissement des tours est peut-être un peu plus lent.

Gisement. Marnes à *Turritelles* de Coustouge. Très rare.

Solarium simplex ? Leymerie

Solarium simplex Leymerie *(Montagne-Noire,* pl. E, fig. 7).

Espèce en forme de cône déprimé, à tours légèrement convexes, séparés par un sillon et couverts de stries simples longitudinales. Le mauvais état de mes spécimens ne permet pas une certitude complète dans la détermination.

Gisement. Marnes à *Turritelles* de Coustouge. Rare.

Leymerie le cite de Conques, Montolieu (Montagne-Noire).

Solarium sp.

Solarium de petite taille à dernier tour caréné, très plat, orné de fines côtes concentriques granuleuses. Echantillon incomplet.

Gisement. Marnes à *Turritelles* de Coustouge. Très rare.

Velates Schmideli Chemnitz

Spécimens très abondants, mais toujours de très petite taille.

Gisement. Marnes à *Turritelles* de Coustouge. Marnes à *Natices* et à *Cérithes* (route de Jonquières).

III. *LAMELLIBRANCHES.*

Teredo Tournali Leymerie

Teredo Tournali Leymerie *(Montagne-Noire,* pl. C, fig. 1-4).

Fragments de tubes flexueux de 4 à 5 millimètres de diamètre, un peu plus petits que ceux figurés par Leymerie.

Gisement. Marnes à *Natices* et *Cérithes* (route de Jonquières). Rare.

Leymerie cite son espèce de Fontcouverte (Corbières), de Conques (Montagne-Noire) et de l'Ariège.

Panopæa elongata Leymerie

Panopæa elongata Leymerie *(Montagne-Noire,* pl. C, fig. 8).

Coquille allongée transversalement, peu renflée, très inéquilatérale, crochets au tiers de la longueur totale, légère carène du côté anal, stries d'accroissement bien marquées.

Gisement. Marnes à *Turritelles* de Coustouge. Assez rare.

Corbula Vidali Cossmann

(Pl. VI, fig. 7*a*, 7*b*).

Corbula Vidali Cossmann *(Pireneo Catalan,* pl. VI, fig. 10-11).

Cette espèce n'avait pas encore été signalée dans le Nummulitique des Corbières. Les spécimens nombreux que j'ai recueillis sont bien conformes au type. Les deux valves sont très différentes : la valve inférieure est très convexe et fortement rostrée, la valve supérieure peu convexe et petite. La forme générale est triangulaire ; valve inférieure excavée des deux côtés des crochets situés presque au milieu, inclinés du côté antérieur. Grande valve (fig. 7 *b*) ornée de sillons réguliers assez profonds, presque égaux aux costules qui les séparent, se terminant brusquement à une dépression qui va du crochet au bord anal. Surface de la petite valve (fig. 7 *a*) couverte de fines stries d'accroissement. Nos échantillons les plus gros ont $16^{mm}5$ de haut et 22 millimètres de largeur, ils sont un peu inférieurs comme

taille au type de M. Cossmann provenant du Nummulitique moyen d'Ager (Province de Lérida).

Gisement. Marnes à *Turritelles* de Coustouge. Marnes à *Natices* et *Cérithes* (route de Jonquières). Assez commun.

Corbula sp.

Petite coquille de 6 mm. 5 de large paraissant lisse à la surface un peu usée. Elle rappelle *Corbula striarella* Desh. de Houdan.

Gisement. Marnes à *Turritelles* de Coustouge Rare.

Cytherea Custugensis Leymerie

Cytherea Custugensis Leymerie *(Montagne Noire,* pl. D, fig. 1-2).

Coquille de petite taille, ovalaire, très inéquilatérale, assez épaisse, à surface lisse portant de fines stries d'accroissement visibles surtout près du bord palléal.

Gisement. Marnes à *Turritelles* de Coustouge. Assez rare.

Cytherea Rabica Leymerie

Cytherea Rabica Leymerie *(Montagne Noire,* pl. D, fig. 3).

Espèce très voisine de la précédente dont elle ne diffère que par son allongement transverse beaucoup plus grand.

Gisement. Marnes à *Turritelles* de Coustouge. Rare.

Cardium obliquum Lamarck

(Pl. VI, fig. 9).

Cardium obliquum, Lamarck (Deshayes *Coq. foss.*, pl. XXX, fig. 7-8, 11-12, spécialement 11 et 12).

Petite forme de 12 millimètres de hauteur sur 13 millimètres de largeur, peu inéquilatérale, peu renflée, à côté postérieur tronqué et déprimé, orné de 30-33 côtes rayonnantes chargées de petites écailles et séparées par un étroit sillon. Très grande extension verticale : dans le bassin de Paris on la trouve de l'Yprésien au Ludien.

Gisement. Marnes à *Natices* et *Cérithes,* route de Jonquières. Très rare.

Lucina Corbarica Leymerie

Lucina Corbarica Leymerie *(Montagne Noire,* pl. C., fig. 5 à 7).

Cette *Lucine* est avec *Turritella ataciana* la forme la plus abondante dans les *marnes à Turritelles* de la base du Lutétien inférieur. On y trouve les trois variétés de cette espèce assez polymorphe : variété ronde ou *regularis* (fig. 5), variété allongée d'avant en arrière, subquadrangulaire, ou *quadrata* (fig. 6), et variété allongée de haut en bas, triangulaire, ou *elongata* (fig. 7). C'est la variété *regularis* qui atteint la plus grande taille (90 mm. de hauteur, sur 80 mm. de largeur).

Gisement. Marnes à *Turritelles* de Coustouge. Très abondant.

Lucina sulcosa Leymerie

Lucina sulcosa Leymerie *(Montagne Noire,* pl. C, fig. 13-14).

Petite espèce, plus haute que large, à stries concentriques régulières, fines et serrées.

Gisement. Marnes à *Turritelles* de Coustouge. Marnes à *Natices* et *Cérithes* (route de Jonquières). Rare.

Chama Custugensis nov. sp.

(Pl. VII, fig. 11).

Coquille de grande taille, ovale-allongée, très épaisse, très solide, bombée, très convexe aux deux valves. La valve gauche (inférieure) est plus grande et plus convexe que la droite (supérieure), son crochet est plus saillant. La valve supérieure est plus déprimée, son crochet est fortement contourné, mais ne dépasse pas le bord cardinal. La surface de la coquille est couverte d'un grand nombre de lames concentriques, imbriquées, assez épaisses, lisses, irrégulièrement découpées sur le bord libre ; sur les crochets elles sont courtes, très larges et serrées vers les bords. Ces lames sont plus nombreuses sur la valve supérieure, il y en a de 25 à 30. Les intervalles qui les séparent sont lisses.

Dent cardinale de la valve inférieure épaisse, saillante, allongée transversalement, située juste sous le crochet et parallèle au bord cardinal. Derrière cette dent est une rainure longue, étroite et pro-

fonde dans laquelle se loge la dent de la valve supérieure. La valve supérieure présente une cavité large, ovale, ou sublosangique pour loger la dent cardinale inférieure et une dent cardinale longue, robuste, saillante.

Dimensions. Hauteur, 90 millimètres. Largeur, 60 millimètres.

Gisement. Marnes à *Natices* et *Cérithes*, (route de Jonquières). Commun.

Observations. Cette espèce, si l'on ne considérait pas la charnière, ne pourrait être séparée de *Chama gigas* Desh. du Calcaire grossier de Parnes, Chaumont, etc. Le contour de la coquille est le même, ovale-allongé, le rapport entre les deux dimensions est identique : trois à deux. La taille est la même. Les lames concentriques sont cependant un peu plus serrées dans l'espèce du bassin de Paris, mais les charnières sont toutes différentes. *Chama gigas* a, à la valve inférieure, une dent conique, épaisse, oblique, située bien en avant du crochet et nullement au-dessous comme dans notre espèce, elle est rattachée au bord par une large base, ce qui n'a pas lieu dans **C. Custugensis.**

Les jeunes individus de notre espèce (de 40-50 mm.) se rapprochent beaucoup de *Chama late-costata* Bellardi *(Nummulitique de Nice*, pl. I, fig. 12), la forme générale est pareille, les deux dimensions presque égales, les côtes sont très espacées (12 à 14 pour la taille de 40 à 50 mm.), mais en grandissant notre espèce s'allonge beaucoup, ses côtes se multiplient et elle devient toute différente de celle de Bellardi. La forme de *C. late-costata* adulte est presque orbiculaire : 110 millimètres de hauteur et 105 millimètres de largeur.

Crassatella securis Leymerie

Crassatella securis Leymerie *(Montagne-Noire*, pl. C, fig. 12).

Espèce de taille moyenne, transverse, très inéquilatérale ; valves anguleuses du côté postérieur ; lunule assez allongée, profonde ; surface couverte de côtes faibles et de lignes d'accroissement concentriques.

Gisement. Marnes à *Turritelles* de Coustouge. Assez commun.

Crassatella scutellaria? Deshayes

Crassatella scutellaria? Deshayes (Leymerie, *Montagne-Noire*, pl. C, fig. 11).

Les moules internes que Leymerie a rapportés à cette espèce du bassin de Paris sont très abondants. Je ne cite cette forme si douteuse quant à son espèce, que parce qu'elle est très commune dans les Corbières et la Montagne-Noire.

Gisement. Marnes à *Turritelles* de Coustouge. Commun.

Venericardia minuta Leymerie

Venericardia minuta Leymerie *(Montagne-Noire,* pl. D, fig. 4).

Jolie espèce de petite taille, suborbiculaire, peu épaisse, portant sur chaque valve une vingtaine de côtes étroites, largement espacées, séparées par des espaces plats, crénelées par de petits tubercules.

Gisement. Marnes à *Turritelles* de Coustouge. Marnes à *Natices* et à *Cérithes* (route de Jonquières). Assez abondant.

Cardita trigona Leymerie

Venericardia trigona Leymerie *(Montagne-Noire*, pl. D, fig. 8).

Espèce très rare dans le Nummulitique des Corbières, de grande taille, oblique, très inéquilatérale, trigone, à base presque droite, à crochets très recourbés en avant avec une lunule petite et profonde. Côtes rayonnantes au nombre de 20 à 25, aiguës vers les crochets, mais à peine convexes sur le reste de la coquille, larges et séparées par d'étroits sillons.

Gisement. Calcaires à *Alvéolines* intercalés dans les marnes à *Turritelles* de Coustouge. Très rare.

Cardita Tuco? Leymerie

J'ai déjà décrit cette *Cardite* beaucoup plus abondante dans les grès inférieurs. On la trouve encore dans le Lutétien, mais son mauvais état ne permet pas une certitude suffisante dans la spécification.

Gisement. Marnes à *Natices* et *Cérithes* (route de Jonquières). Très rare.

Spondylus bifrons Münster

Spondylus bifrons Münster (Goldfuss, *Petref. Germ.*, t. II, pl. CVI, fig. 10).

Coquille ovale, oblique, très faiblement striée concentriquement, à valve gauche couverte de côtes rayonnantes nombreuses, arrondies, inégales, çà et là épineuses, à épines larges et déprimées. La valve droite est ornée de grosses côtes larges au nombre de 11 à 12 et fortement épineuses.

Gisement. Calcaire compact à *Polypiers*, près Albas. Rare.

Hinnites sp.

Je ne fais que signaler ce genre dont j'ai rencontré un représentant incomplet, usé et indéterminable.

Gisement. Calcaire compact à *Polypiers*, près Albas.

Ostrea stricticostata Raulin

Cette *Huître* déjà très abondante dans les *Grès inférieurs* (Yprésien) continue avec ses mêmes caractères dans le Lutétien où elle est partout très répandue, ordinairement de petite taille.

IV. *ECHINODERMES*

Cidaris serrata d'Archiac

Cidaris serrata d'Archiac *(Nummulitique Bayonne et Dax*, pl. C, fig. 6).

Radioles fins, très longs et aplatis, bien caractérisés par les fines stries longitudinales et les crénelures qui bordent chaque côté.

Gisement. Marnes à *Turritelles* de Coustouge. Très rare.

Cidaris acicularis? d'Archiac

Cidaris acicularis d'Archiac *(Nummulitique Bayonne et Dax*, pl. C, fig. 5).

Radioles de petite taille pourvus de côtes longitudinales épineuses, inégales, équidistantes, séparées par des intervalles granuleux. Le mauvais état de conservation ne permet pas une détermination bien sûre.

Gisement. Marnes à *Turritelles* de Coustouge. Rare.

V. *POLYPIERS*

Porites elegans Leymerie

Porites elegans Leymerie *(Montagne-Noire,* pl. B, fig. 1-2).

Masses lobées, arrondies, généralement aplaties, assez grandes.

Gisement. Marnes à *Turritelles* de Coustouge. Très abondant. Les Corbières, dans tous les gisements.

Astræa contorta Leymerie

Astræa contorta Leymerie *(Montagne-Noire,* pl. B, fig. 5).

Rameaux à étoiles *sub-hexagonales* très petites et très rapprochées, *séparées par un bourrelet.*

Gisement. Marnes à *Turritelles* de Coustouge. Marnes à *Natices* et *Cérithes* (route de Jonquières). Très rare.

Astræa distans Leymerie

Astræa distans Leymerie *(Montagne-Noire,* pl. B, fig. 6).

Rameaux cylindriques, à étoiles *presque rondes*, petites, égales, équidistantes, dont l'espace qui les sépare est couvert de très fines *granulations*, ce qui le distingue bien d'*Astræa contorta.*

Gisement. Marnes à *Turritelles* de Coustouge. Très rare.

Trochocyathus sinuosus Brongniart

Turbinolia sinuosa Brongniart *(Vicentin,* pl. VI, fig. 17).

Forme courte, très renflée, un peu aplatie, à extrémité brusquement atténuée, couverte extérieurement de fines stries très nombreuses et régulières.

Gisement. Marnes à *Polypiers* de la route de Jonquières intercalées dans les marnes à *Turritelles;* près Albas (calcaire *corallien).* Très abondant. — Saint-Laurent de la Cabrerisse, Couiza. Nice. Ronca (Vicentin). Brongniart le cite de Banyuls-dels-Aspres (Pyrénées-Orientales), probablement par suite d'une erreur.

Trochocyathus sinuosus Brongniart, var. **elongata** Leymerie.

Turbinolia sinuosa Brgt, var. *elongata* Leymerie *(Montagne-Noire,* pl. B, fig. 8).

La variété ne se distingue du type de Brongniart que par son *allongement* qui donne une longueur parfois plus que double. La sinuosité médiane est *plus prononcée* que dans le type, ce qui produit souvent l'apparence d'une bilobation.

Brongniart avait rapporté ce Polypier au genre *Turbinolia*, mais Edwards et Haime en ont fait un *Trochocyathus.*

Gisement. Marnes à *Polypiers* de la route de Jonquières. Près Albas (calcaire *corallien).* Abondant.

Lobophyllia Micheliana Leymerie

Lobophyllia Micheliana Leymerie *(Montagne-Noire,* pl. B, fig. 3).

Rameaux contournés et déprimés; polypiérites à calices séparés, aplatis, épithêque ridée et forte.

Gisement. Calcaire *corallien*, près Albas. Rare.

VI. *FORAMINIFÈRES*

Nummulites atacica Leymerie
Nummulites Guettardi d'Archiac

C'est dans les marnes à *Turritelles* que **N. atacica** atteint tout son développement, elle y est extraordinairement abondante et crible de ses individus soit les marnes, soit les bancs de calcaires marneux intercalés.

Là aussi elle est accompagnée de la petite forme à grande loge centrale, **N. Guettardi.**

Nummulites Ramondi Defrance

Cette espèce intermédiaire comme taille entre *N. atacica* et *N. Guettardi*, reconnaissable à son épaisseur, est très commune dans les marnes à *Turritelles* où elle accompagne les deux précédentes.

Assilina Leymeriei d'Archiac

Nummulites Leymeriei d'Archiac *(Animaux foss. Inde*, pl. XI, fig. 9-12).

On reconnaît facilement cette petite espèce (5^{mm} de diamètre au maximum) à sa forme discoïde lenticulaire, mince, à sa *faible dépression centrale* avec *ponctuations* plus ou moins nombreuses localisées au *centre* ou au contraire, simulant de petites *côtes granuleuses*, *rayonnantes* ou *spirales.* Le bord est tranchant.

C'est une espèce très abondante dans les Corbières et la Montagne Noire.

Elle apparaît dans les marnes à *Turritelles*, mais ne se montre très abondante qu'un peu au-dessus de la base, dans les marnes à *Polypiers (Trochocyathus*) et dans les marnes à *Natices* et *Cérithes.*

D'après D'Archiac *(loc. cit.* p. 154), cette espèce appartient aux couches *les plus basses* du groupe Nummulitique aux deux extrémités de l'Europe comme en Italie.

Leymerie au contraire *(Pyrénées de la Haute-Garonne*, p. 820) fait remarquer que dans la Haute-Garonne **A. Leymeriei** abonde

dans l'*assise supérieure* du Nummulitique, mais Leymerie est dans l'erreur quand il veut l'identifier à *N. Ramondi* Defr.: même en ne s'adressant qu'aux caractères externes, il n'y a pas de confusion possible.

A. Leymeriei paraît être une des espèces les plus répandues dans les régions méditerranéennes et pacifiques : Pyrénées et Corbières, Toscane (Mosciano), île de Java, Crimée, Sardaigne, Indes (le Sind, Pendjab).

Operculina ammonea Leymerie

Cette *Operculine* qui ne faisait que commencer dans les *grès inférieurs* yprésiens, devient très abondante ainsi que l'espèce suivante, dans les marnes à *Turritelles* et les marnes à *Natices* et à *Cérithes*, tellement qu'on les a parfois appelées « Marnes à *Turritelles* et *Operculines* ».

Operculina granulosa Leymerie

Operculina granulosa Leymerie *(Montagne-Noire*, pl. B, fig. 12).

Petite *Operculine* d'un diamètre moindre que l'espèce précédente (4 à 6^{mm}) avec un nombre de tours de spire moindre aussi, il y en a trois ou quatre au lieu de quatre ou cinq. Elle porte des *granulations* très fines, irrégulièrement distribuées sur les cloisons intérieures de chaque côté, caractère qui la sépare bien de *O. ammonea* tout à fait lisse.

Cette espèce est voisine de *O. canalifera* d'Archiac *(Anim. foss. Inde*, pl. XII, fig. 1) : cette dernière a aussi sur les cloisons des *granulations* bien prononcées, inégales et équidistantes sur le bord externe, mais contrairement à *O. granulosa*, les bords sont *arrondis* et *relevés*, la taille est bien supérieure aussi (10-12 millimètres). Ce dernier caractère la rapprocherait de *O. ammonea* et ainsi que le dit d'Archiac, elle serait un intermédiaire entre les deux espèces de Leymerie.

Elle accompagne la précédente dans les marnes à *Turritelles* et les marnes à *Natices* et *Cérithes*, mais elle ne se trouve pas dans l'Yprésien.

Alveolina subpyrenaïca Leymerie
Flosculina melo d'Orbigny

Ces deux *Alvéolines* se montrent dès la base de l'Yprésien, comme on l'a vu au paragraphe précédent, mais elles y sont relativement rares. Dans le Lutétien, au contraire, elles constituent des bancs entiers, criblant de leurs petites coquilles sphériques les calcaires sombres dits « Calcaires à *Alvéolines* », intercalés dans les marnes à *Turritelles*. Tandis que les *Nummulites* sont plutôt éparses dans les marnes, les *Alvéolines* se rencontrent surtout dans les calcaires compacts intercalés jusqu'à la partie supérieure du Lutétien marin.

B. **Grès à Huitres et Cérithes.**

I. *GASTROPODES*

Cerithium Romani nov. sp.

(Pl. V, fig. 4*a*-4*e* et pl. VII, fig. 9*a*, 9*b*, var.)

Coquille allongée, conique, s'élargissant assez rapidement, formée de 11 tours plats ou légèrement convexes séparés par une suture linéaire bordée d'un filet. L'ornementation consiste en trois rangées de granulations égales sur les premiers tours, rondes, assez fortes et également espacées. Les granules de la rangée postérieure d'abord égaux aux autres s'épaississent de plus en plus en se rapprochant de la bouche, et ce cordon finit par devenir beaucoup plus épais, plus saillant que les deux autres et plus espacé du second que ne le sont le second et le troisième. Sur le dernier tour il se développe ordinairement un petit cordon, soit entre le deuxième et le troisième, soit entre le premier et le deuxième par dédoublement partiel de l'un d'eux. Base du dernier tour plane et lisse, avec seulement de fines stries d'accroissement, marquée au pourtour par une carène assez saillante. Canal assez long, tordu à son extrémité. Varices disposées irrégulièrement sur la surface de la coquille.

Dimensions. Longueur, 35 millimètres. Diamètre du dernier tour, 11 millimètres.

Gisement. Grès supérieurs à *Huîtres* et *Cérithes* au Sud de Coustouge. Près Gléon au Sud-Est de Tourouzelle. Très abondant.

Observations. Ce *Cérithe* se rapproche au point de vue de l'ornementation de *Potamides Albasiensis* Leym., mais ces deux espèces sont alors très différentes quant à la forme et à la taille : *P. Albasiensis* a des tour plats et étagés et sa taille est toujours petite (20^{mm} au maximum). Notre espèce est conique, longue, ses tours sont peu séparés et sa taille est supérieure de plus d'un tiers.

Cerithium aff. **lemniscatum** Brongniart

(Pl. IV, fig. 2*a*, 2*b*)

Cerithium lemniscatum Brongniart (*Vicentin*, pl. III, fig. 24).

Cérithe court, à angle spiral très ouvert, à tours plats, au nombre de 9 ou 10, étroits, bien séparés, dont l'ornementation, autant que permet d'en juger le mauvais état de conservation, se rapproche de celle de **C. lemniscatum**. Il y a à la partie supérieure une rangée de granules allongés *obliquement* et, au-dessous, deux rangées de granules *obliques* allongés aussi transversalement et *en sens inverse* des premiers, mais il ne me semble y avoir que trois rangées de granules au lieu de quatre comme dans l'espèce du Vicentin qui appartient à un niveau bien plus élevé (Bartonien).

Gisement. Grès supérieurs au Sud de Coustouge. Rare.

Cerithium Figarolense nov. sp.

(Pl. IV, fig. 7)

Coquille allongée, étroite, turriculée, conique, pointue au sommet. Spire composée de 12 tours plats, étroits, séparés par une suture bien marquée. Les six premiers tours sont ornés de trois cordons granuleux grossiers, dont le supérieur porte des granules plus gros que les deux autres. Ces granules continuent à s'accroître et, sur le dernier tour, ils sont très gros, saillants, ronds, espacés, au nombre de neuf par tour. Les granules des cordons inférieurs sont beaucoup plus petits, irréguliers, ronds ou comprimés transversalement. A partir du sixième tour il se développe un cordon grossier, saillant, qui domine la suture, mais reste plat jusqu'à la fin. Sur les trois derniers tours on voit, en outre, un cordon lisse au-dessus de la rangée postérieure : la suture est donc comprise entre ces deux cordons.

Base du dernier tour légèrement concave, lisse, marquée seulement de fines stries d'accroissement et limitée par une carène. Canal court, tordu à son extrémité et renversé. Bord columellaire calleux large et étalé.

Dimensions. Longueur, 32 millimètres. Diamètre du dernier tour, 8 mm. 5.

Gisement. Grès supérieurs à *Huîtres* et *Cérithes*. Rare.

Observations. Par la forme de sa spire, cette espèce se rapproche

beaucoup de *C. Romani*, bien que ce dernier soit un peu plus large. Au point de vue de l'ornementation *C. Romani* ne possède jamais que trois cordons granuleux tandis que l'espèce ici décrite en a quatre et même cinq sur les derniers tours.

Au point de vue de la forme et de la grosseur des granules postérieurs, **C. Figarolense** est voisin de *T. Cossmanni*, mais le reste de l'ornementation est différent.

C. æquistriatum Desh., des Sables moyens, offre quelques affinités avec notre espèce, il possède une rangée supérieure de tubercules gros et lisses avec au-dessous trois cordons réguliers non granuleux, tandis que **C. Figarolense** a trois cordons épais dont les deux supérieurs sont fortement granuleux.

C. Monthiersi Vasseur, est plus conoïde et ses cordons spiraux sont seulement très finement granuleux.

Potamides Depereti nov. sp.

(Pl. V, fig. 1*a*-1*g*)

Coquille allongée, conique, s'élargissant rapidement, formée de 10 ou 11 tours plats séparés par une suture subcanaliculée. Sur les premiers tours il y a trois rangées spirales de granules ronds, saillants et également espacés, ceux de la rangée supérieure étant un peu plus gros que les autres. Sur les tours moyens (à partir du cinquième ou du sixième tour) apparaissent deux fines lignes granuleuses séparant les cordons spiraux ; elles s'accroissent et finissent par devenir de vrais cordons à granules allongés. En outre, on voit souvent entre ces cordons des lignes de granulations aplaties extrêmement fines, notamment au-dessus du cordon médian principal et entre la suture et le cordon antérieur, ce qui porte à 7 et quelquefois à 8 le nombre des lignes ou cordons ornant le dernier ou les deux derniers tours. Varices grosses, saillantes, disséminées sur la coquille.

Base du dernier tour concave, limitée par une carène assez saillante, ornée de quatre lignes spirales bien marquées et de fortes stries d'accroissement. Bord columellaire calleux très court étalé à la partie supérieure. Angle supérieur de la bouche creusé en gouttière. Canal très court, tordu et réfléchi en arrière à son extrémité. C'est le type (Voir fig. 1*a*-1*d*).

Dimensions. Longueur présumée, 27-30 millimètres. Diamètre, 10 millimètres.

Gisement. Grès supérieur à *Huîtres* et à *Cérithes* au Sud de Coustouge. Abondant.

Variété **paucigranulata** nov. var. (fig. 1*e*-1*g*). La variété se distingue du type par une ornementation plus simple. Sur les premiers tours il n'y a rien de changé. A partir du cinquième ou sixième tour apparaît entre le cordon postérieur et le médian une fine ligne granuleuse qui grossit et donne un cordon granuleux toujours très ténu. Plus loin, entre le cordon antérieur et la suture, naît une autre ligne qui produit encore un cordon granuleux très fin. Les derniers tours sont donc ornés de *cinq* cordons inégaux *au maximum*.

Il y a tous les passages entre le type et la variété. Elle accompagne le type, mais est un peu moins abondante.

Observations. Notre espèce, par ses stries granuleuses, fines, serrées et nombreuses s'éloigne des espèces décrites. A peine peut-on la rapprocher de très loin de *Potamides elegans* Desh., orné de *cinq* cordons granuleux très réguliers et de deux stries ou de *Potamides margaritaceus* Brocc. couvert aussi de *cinq* rangées de granulations bien séparées et régulièrement disposées. Ces derniers caractères de *régularité* éloignent les espèces précitées de la nôtre.

Potamides cf. **Maraschini** Brongniart

(Pl. IV, fig. 13 et 16*a*, 16*b*)

Mes échantillons sont impossibles à séparer de **Potamides Maraschini** Brgt, tant pour la taille que pour l'ornementation, mais la différence de niveau est assez grande. Le type se trouve à Ronca (Vicentin) dans les couches à *Rostellaria Fortisi* et dans les brecciolles à *Velates Schmideli*. L'angle spiral de mes échantillons est très ouvert, la longueur est de 35 millimètres au maximum. Il y a des spécimens à 5 pans et à 6 pans, mais à Ronca ceux à 5 sont les plus abondants, la variété à 6 est même exceptionnelle. Dans les Corbières, au contraire, la variété *pentagonale* est très rare, elle existe cependant (fig, 16*a*, 16*b*), tandis que le type serait *hexagonal* (fig. 13). La base du dernier tour est carénée par une forte côte tranchante, un peu concave et ornée seulement de côtes très fines ou de stries spirales.

J'ai déjà cité **Potamides** aff. **Maraschini** dans les *Grès inférieurs*,

mais il s'éloigne beaucoup plus du type que celui des *Grès supérieurs* surtout par sa forme plus étroite.

Gisement. Grès supérieurs à *Cérithes* et à *Huîtres* au Sud de Coustouge. Rare.

Potamides polygonus Leymerie
(Pl. IV, fig. 14)

Je ne fais que mentionner ici cette espèce déjà décrite plus haut. Elle est assez rare dans les *Grès supérieurs*, mais s'y rencontre encore sans modification et tout à fait typique.

Potamides cf. **Montsecanus** Vidal
(Pl. VII, fig. 10*a*-10*c*)

Potamides Montsecanus Vidal (Cossmann, *Pireneo Catalan,* pl. IX, fig. 18-20).

Les spécimens des Corbières orientales présentent quelques légères différences avec le type sans pour cela pouvoir en être séparés. Les premiers tours ont trois rangées de granulations égales, s'atténuant peu à peu, et remplacées ensuite par trois cordons lisses dont le supérieur est épais et saillant et les deux autres fins. Mais dans mes échantillons les deux cordons inférieurs sont *moins saillants* et *moins marqués* et la spire est *un peu plus étroite*, moins conique, et surtout *moins renflée* au milieu.

Le type provient du Nummulitique moyen de Vilanova de Meya (Province de Lérida).

Dimensions. Longueur, 28-30 millimètres. Diamètre du dernier tour, 10-11 millimètres.

Gisement. Marnes supérieures de Gléon au Sud-Est de Tourouzelle. Très abondant.

Potamides cinctus Bruguière
var. **præcincta** Cossmann
(Pl. VII, fig. 7*a*, 7*b*)

Potamides cinctus Bruguière, var. *præcincta* Cossmann *(Catal. ill.*, IV, p. 70-71).

Echantillons de très petite taille (25^{mm} environ), étroits, à tours plats, croissant très lentement, séparés par une suture canaliculée, avec trois cordons granuleux parfaitement égaux.

La variété **præcincta** se rencontre dans les Sables de Cuise.

Gisement. Marnes supérieures de Gléon au Sud-Est de Tourouzelle. Très abondant.

Cerithium? sp.
(Pl. VII, fig. 8*a*, 8*b*)

Cérithe (?) court, conique, très large à la base, à tours plats au nombre de 6 ou 7, bien séparés, ornés de 6 ou 7 cordons égaux, également distants, plats, bien distincts, portant irrégulièrement des *épaississements* ou des granules allongés longitudinalement qui *se correspondent* sur les cordons d'un même tour et forment des sortes de *bourrelets obliques*, *très irréguliers* dans leur forme, leur nombre, leur grosseur, leur disposition. Le cordon supérieur est ordinairement plus granuleux et enfoncé dans une sorte de sillon.

La bouche manque complètement, ce qui empêche une détermination de quelque précision, même touchant le genre.

Gisement. Marnes supérieures de Gléon au Sud-Est de Tourouzelle. Très rare.

Natica brevispira Leymerie

Dans les grès supérieurs on ne rencontre plus que cette espèce, et encore y est-elle beaucoup plus rare que dans les niveaux inférieurs.

Gisement. Grès supérieurs à *Huîtres* et *Cérithes* au Sud de Coustouge; près Albas ; Jonquières.

Pirula tricarinata Lamarck
(Pl. V, fig. 11)

Pirula tricarinata Lamarck *(Ann. du Muséum*, 1803, II, n° 3, p. 391).
Pirula nexilis Deshayes *(Coq. foss.*, pl. LXXIX, fig. 1-7).

Echantillon usé, incomplet, à canal tronqué, mais néanmoins très reconnaissable à sa spire courte, obtuse, composée de 5 tours dont le dernier est orné de 3 carènes longitudinales, saillantes, séparées chacune par une ou deux carènes assez marquées, croisées à angle droit par des stries transverses formant des mailles carrées. Rampe déclive à la suture.

Cette espèce appartient au Lutétien et au Bartonien dans le bassin de Paris.

Gisement. Grès supérieurs à *Huîtres* et *Cérithes* au Sud de Coustouge. Très rare.

II. *LAMELLIBRANCHES*

Ostrea stricticostata Raulin

Cette espèce si caractéristique de tout le Nummulitique des Corbières, est toujours très abondante dans les Grès supérieurs, même plus que dans les niveaux inférieurs. Elle crible certains bancs grèseux grossiers à Jonquières, au Sud de Coustouge, et surtout les marnes supérieures de Gléon au Sud-Est de Tourouzelle.

III. *FORAMINIFÈRES*

Nummulites et **Alvéolines**

Nummulites atacica, **Nummulites Guettardi** et **Nummulites Ramondi** persistent jusqu'au sommet des grès à *Huîtres* et *Cérithes* d'Albas, Jonquières et Lézignan. Cependant il n'y en a pas dans les marnes tout à fait supérieures de Gléon près Tourouzelle qui renferment, ainsi qu'on l'a vu, une faune toute différente de celle des Grès supérieurs de la région de Coustouge.

N. atacica est cependant moins abondante que dans les marnes à *Turritelles* et ce sont les petites formes, **N. Ramondi** en particuliers, qui ont la prépondérance. Cette dernière crible les bancs grèseux au Sud du Signal de Lézignan (174 m.). Ainsi que je l'ai dit plus haut elle appartient à la variété *d)* de d'Archiac, caractérisée par son très petit diamètre.

Alveolina subpyrenaïca et **Flosculina melo** sont toujours très communes dans les Grès supérieurs, mais pourtant plus disséminées que dans les calcaires à *Alvéolines* de la base du Lutétien.

PLANCHES

PLANCHE I

PLANCHE I

ALBIEN SUPÉRIEUR DE FONTCOUVERTE

1, 1*a*, 1*b* **Turritella Vibrayeana** d'Orb. sp.
2, 2*a* **Turritella** cf. **Fittoniana** Münster.
2*b*, 2*c* **Turritella** cf. **Fittoniana** Münster, var.
3, 3*a* **Dimorphosoma Muleti** d'Orb. sp.
4 **Mesalia Fontcouvertensis** nov. sp.
5 **Scalaria Dupiniana** d'Orb. sp.
6 **Murex Genevensis** Pictet et Roux.
7, 7*a* **Cerithium** cf. **subspinosum** Desh. sp.
8, 8*a* **Cerithium Lallierianum** d'Orb. sp.
9, 9*a* **Solarium granosum** d'Orb. sp.
10 **Turbo** cf. **Octavius** d'Orb. sp.
11, 11*a* **Solarium moniliferum** Michelin.
12 **Trochus nevirnensis** de Loriol.
13, 13*a* **Avellana cassis** d'Orb. sp.
14, 14*a* **Ringinella** aff. **lacryma** d'Orb. sp.
15, 15*a* **Avellana dubia** Briart et Cornet.
16 **Cardita spinosa** Briart et Cornet.
17, 17*a* **Nucula pectinata** Sow. sp.
17*a*, vue du côté de la charnière.
18 **Nucula albensis** d'Orb. sp.
19 **Cardita** aff. **dubia** d'Orb. sp.
20 **Arca carinata** Sow. sp.
21 **Trigonia sinuata** Parkinson.
22, 22*a* **Delphinula Leoncei** nov. sp.
22, individu jeune vu par le côté.
23 **Protocardia hillana** Sow. sp.
24 **Cidaris vesiculosa** Goldf. sp.
Plaque interambulacraire.
25 **Cidaris hirudo** Sorignet.
Radiole.
26 **Cidaris** aff. **spinosissima** Agass. sp.
Radiole.
27, 27*a* **Dentalium medium** Fitton.

(Les échantillons sont tous de grandeur naturelle.)
(Col. Fac. Sc. Lyon.)

Phototypie Sadag, Sécheron-Genève Service photographique de l'Université de Lyon.

PLANCHE II

PLANCHE II

THANÉTIEN LAGUNO-MARIN DE VENTE-FARINE (THÉZAN)

1 *a*-1 *f* **Melanoïdes Thezanensis** nov. sp.
2 *a*-2 *d* **Potamides Siegfriedi** nov. sp.
3 *a*-3 *d* **Lampania Brunnhildæ** nov. sp., type.
4 *a*-4 *c* — — var. **elongata** nov. var.
5 *a*, 5 *b* — — var. **bicarinata** nov. var.
6 *a*-6 *f* — — var. **ornata** nov. var.
7 *a*-7 *c* **Ampullina Farinensis** nov. sp.
8 **Eburna** aff. **Caronis** Brgt sp.

(Les échantillons sont tous de grandeur naturelle.)
(Col. Fac. Sc. Lyon.)

1 a

1 b

1 c

1 d

1 e

1 f

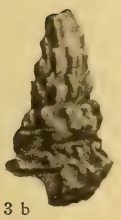
2 a

2 b

2 c

2 d

3 a


3 b

3 c

3 d

5 a

5 b

6 a

6 b

4 a

6 c

6 d

4 b

6 e

6 f

7 a

7 b

7 c

8

4 c

Phototypie Sadag, Sécheron-Genève.

Service photographique de l'Université de Lyon.

PLANCHE III

PLANCHE III

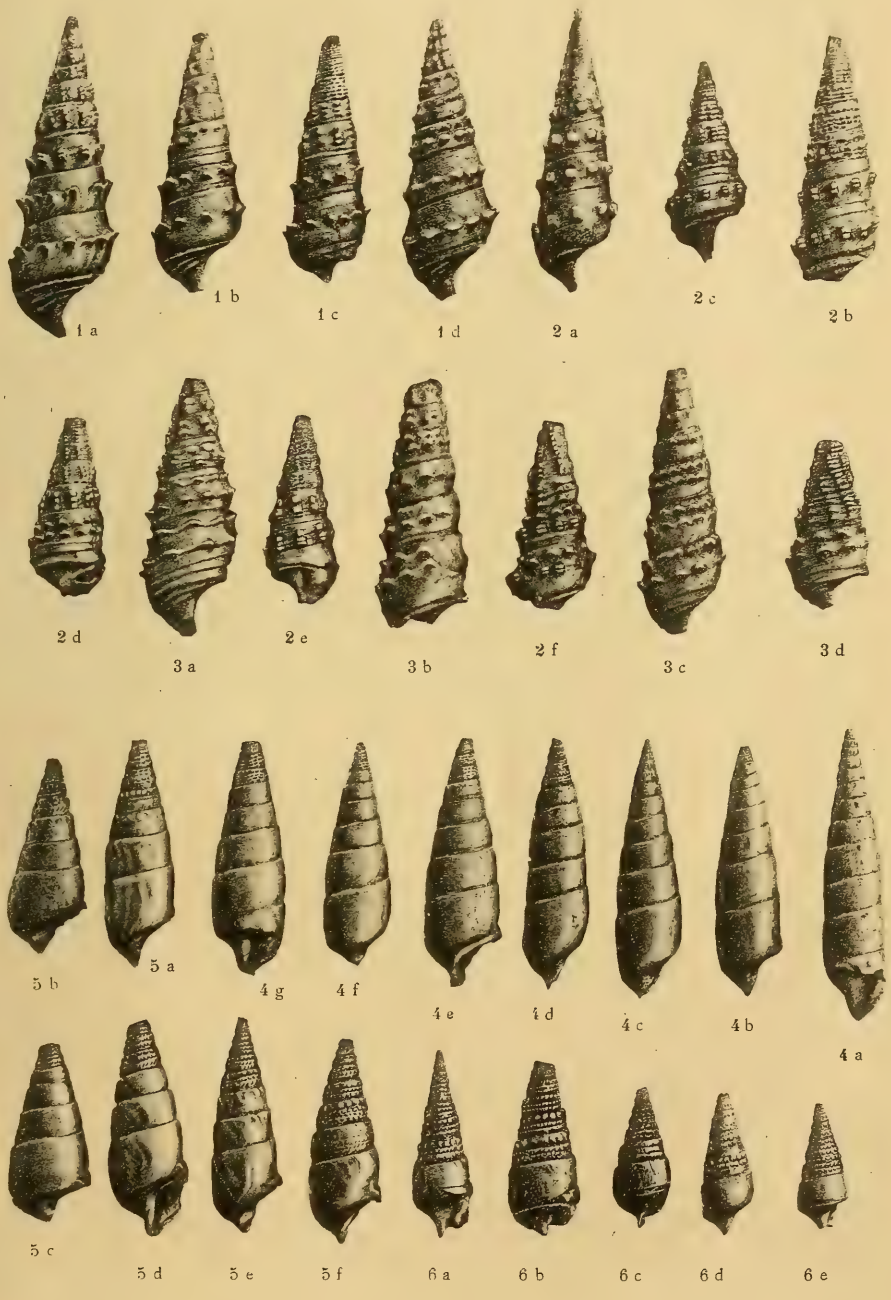
1 *a*-1 *d* **Lampania subacuta** d'Orb. sp.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

2 *a*, 2 *b* **Lampania dichotoma** nov. sp.
2 *c*-2 *f* — — *variété.*
Yprésien, au Sud de Coustouge.

3 *a*-3 *c* **Lampania biserialis** Desh. sp.
3 *d* — — variété.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

4 *a*-4 *g* **Potamides melaniæformis** nov. sp. type.
5 *a*-5 *f* — — var. **a**.
6 *a*-6 *e* — — var. **b**.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

(Les échantillons sont tous de grandeur naturelle.)
(Col. Fac. Sc. Lyon.)



Phototypie Sadag, Sécheron-Genève. Service photographique de l'Université de Lyon.

PLANCHE IV

PLANCHE IV

1 *a*-1 *g* **Potamides atacicus** nov. sp.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

2 *a*, 2 *b* **Cerithium** aff. **lemniscatum** Brgt sp.
Grès supérieurs (Lutétien), au Sud de Coustouge.

3 **Lampania** sp. groupe de **L. goniophora** Desh. sp.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

4 **Cerithium pireniforme** Desh. sp.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

5 **Potamides** aff. **Palensis** A. Rouault.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

6 **Cerithium** aff. **labiatum** Desh. sp.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

7 **Cerithium Figarolense** nov. sp.
Grès supérieurs (Lutétien), au Sud de Coustouge.

8 *a*, 8 *b*, 8 *c* **Tiaracerithium late-granulosum** nov. sp.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

9 *a*-9 *d* **Tiaracerithium flexuoso-costatum** nov. sp.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

10 *a*-10 *g* **Potamides Richei** nov. sp.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

11 *a*, 11 *b* **Potamides Albasiensis**? Leymerie.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

12 *a*-12 *c* **Potamides** aff. **Maraschini** Brgt sp.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

13 **Potamides** cf. **Maraschini** Brgt sp. var. *hexagonale*.
Grès supérieurs (Lutétien), au Sud de Coustouge.

14 **Potamides polygonus** Leymerie.
Grès supérieurs (Lutétien), au Sud de Coustouge.

15 *a*, 15 *b* **Potamides polygonus** Leymerie.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

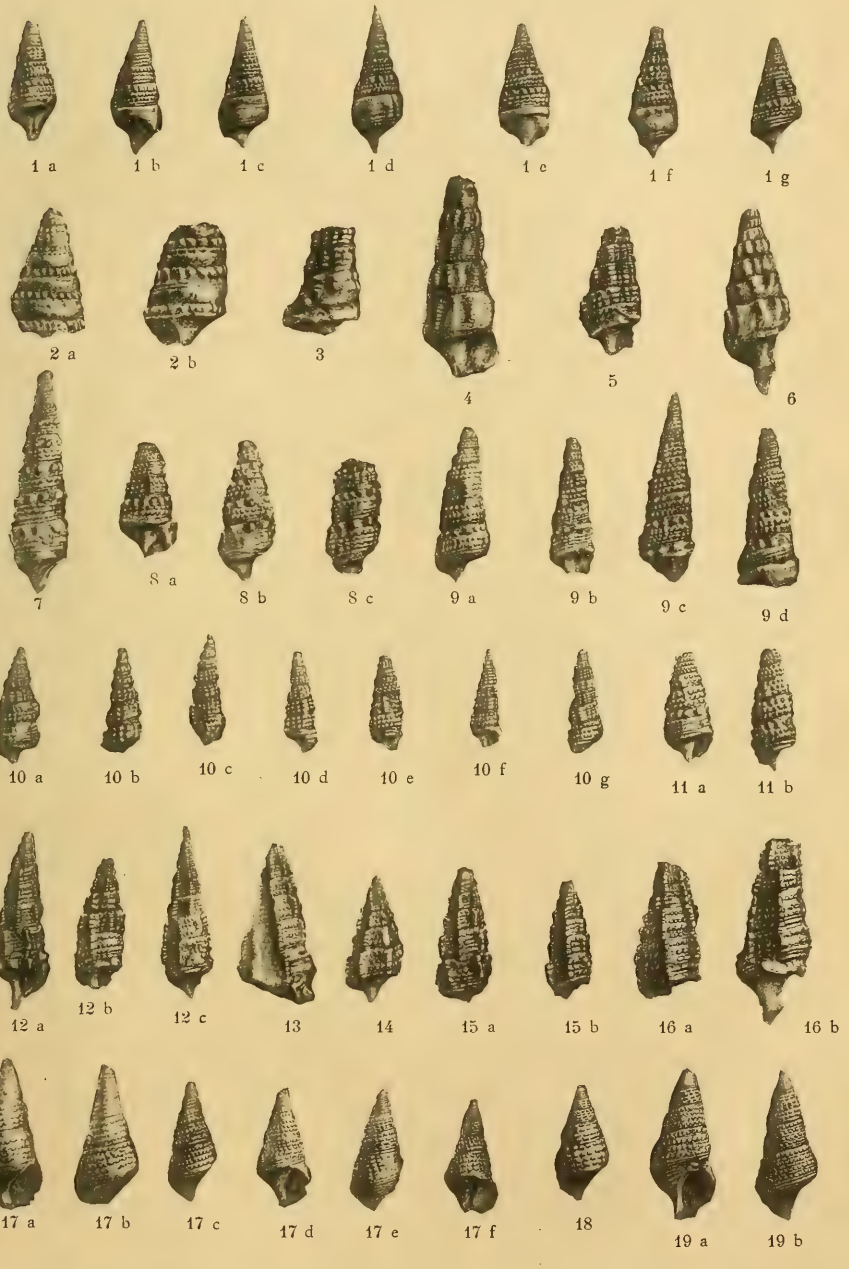
16 *a*, 16 *b* **Potamides** cf. **Maraschini** Brgt sp. var. *pentagonale*.
Grès supérieurs (Lutétien), au Sud de Coustouge.

17 *a*-17 *f* **Potamides Venei** Leymerie.

18 — — var. **pergranulosa** nov. var.

19 *a*, 19 *b* — — var. **crebriornata** nov. var.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

(Les échantillons sont tous de grandeur naturelle.)
(Col. Fac. Sc. Lyon.)



Phototypie Sadag, Séeheron-Genève.

Service photographique de l'Université de Lyon.

PLANCHE V

PLANCHE V

1 *a*-1 *d* **Potamides Depereti** nov. sp. type
1 *e*, 1 *f*, 1 *g* — — var. **paucigranulata** nov. var.
Grès supérieurs (Lutétien), au Sud de Coustouge.

2 *a*-2 *c* **Tiaracerithium Cossmanni** nov. sp.
2 *d*-2 *f* — — var. **tricincta** nov. var.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

3 *a*, 3 *b*, 4 *f* **Cerithium pseudotiara**? Cossmann.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

4 *a*-4 *c* **Cerithium Romani** nov. sp.
4 *d*, 4 *e* — — *variété*.
Grès supérieurs (Lutétien), au Sud de Coustouge.

5 *a* **Potamides Castellinioïdes?** nov. sp. variété
Grès supérieurs (Lutétien), au Sud de Coustouge.

5 *b*, 5 *c* **Potamides Castellinioïdes** nov. sp.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

6 *a*, 6 *b*, 6 *c* **Potamides** cf. **funatus** Mantell.
Sparnacien. Vallon du Scié, vallée de la Roubine (près Coustouge).

7 *a*, 7 *b* **Lampania** cf. **Fischeri** Desh. sp.
Sparnacien. Vallon du Scié, vallée de la Roubine (près Coustouge).

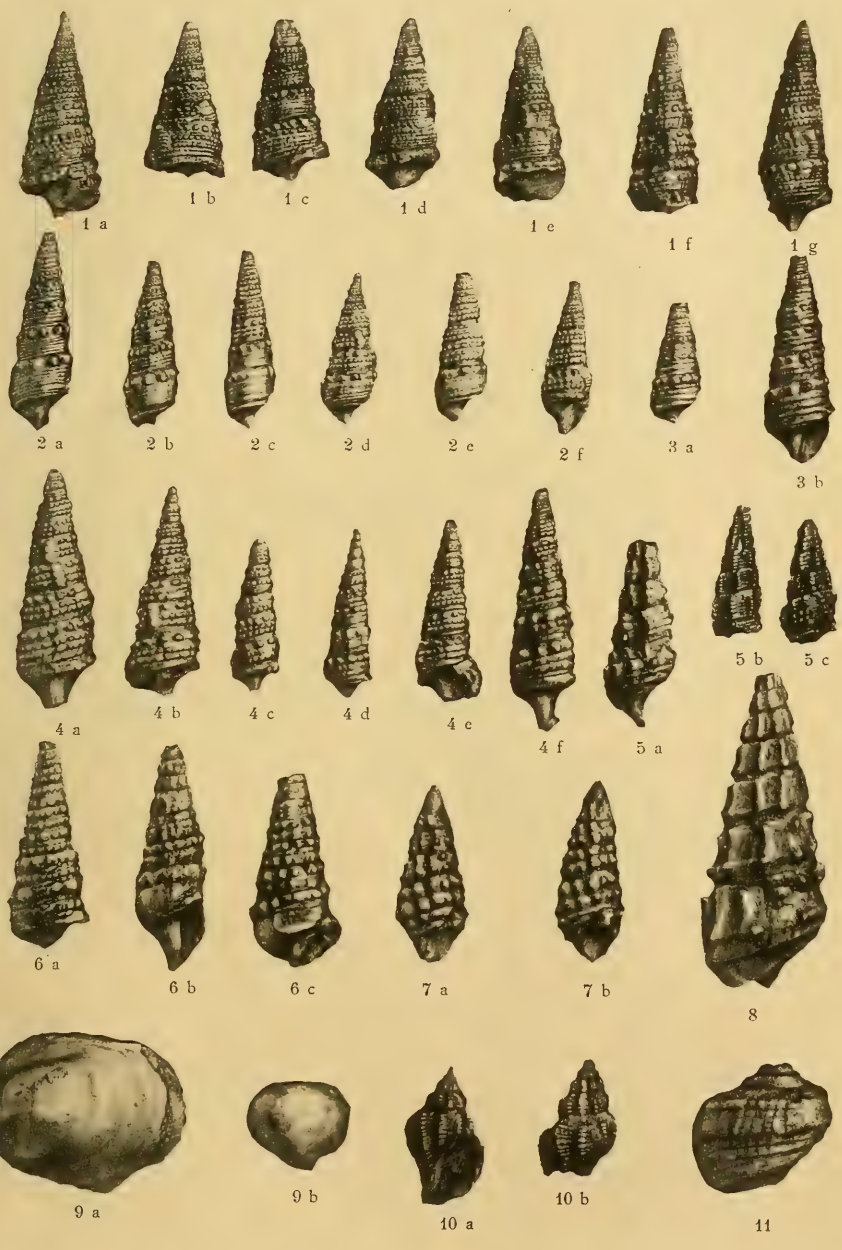
8 **Melania Almeræ** Vidal.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

9 *a*, 9 *b* **Velates Schmideli** Chemnitz.
Yprésien, vallon du Scié (près Coustouge).

10 *a*, 10 *b* **Tritonidea** aff. **axesta** Bayan.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

11 **Pirula tricarinata** Lmk sp.
Grès supérieurs (Lutétien), au Sud de Coustouge.

(Les échantillons sont tous de grandeur naturelle.)
(Col. Fac. Sc. Lyon.)



Phototypie Sadag, Sécheron-Genève. Service photographique de l'Université de Lyon.

PLANCHE VI

PLANCHE VI

1 *a*, 1 *b*, 1 *c* **Natica acutella** Leymerie.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

2 *a*, 2 *b*, 2 *c* **Natica Albasiensis** Leymerie.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

3 **Cardita Tuco** ? Leymerie.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

4 **Natica brevispira** Leymerie.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

5 *a*, 5 *b*, 5 *c* **Natica longispira** Leymerie.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

6 **Auricula** sp.
Yprésien, au Sud de Coustouge.

7 *a*, 7 *b* **Corbula Vidali** Cossmann.
7 *a*, valve supérieure; 7 *b*, valve inférieure. Marnes à *Natices* et *Cérithes* (Lutétien), route de Coustouge à Jonquières.

8 *a*, 8 *b*, 8 *c* **Venericardia minuta** Leymerie.
Marnes à *Natices* et *Cérithes* (Lutétien), route de Coustouge à Jonquières.

9 **Cardium obliquum** Lmk sp.
Marnes à *Natices* et *Cérithes* (Lutétien), route de Coustouge à Jonquières.

10 **Tiaracerithium acutissimum** nov. sp.
Marnes à *Natices* et *Cérithes* (Lutétien), route de Coustouge à Jonquières.

11 *a*, 11 *b* **Lampania Tristani** nov. sp.
Marnes à *Natices* et *Cérithes* (Lutétien), route de Coustouge à Jonquières.

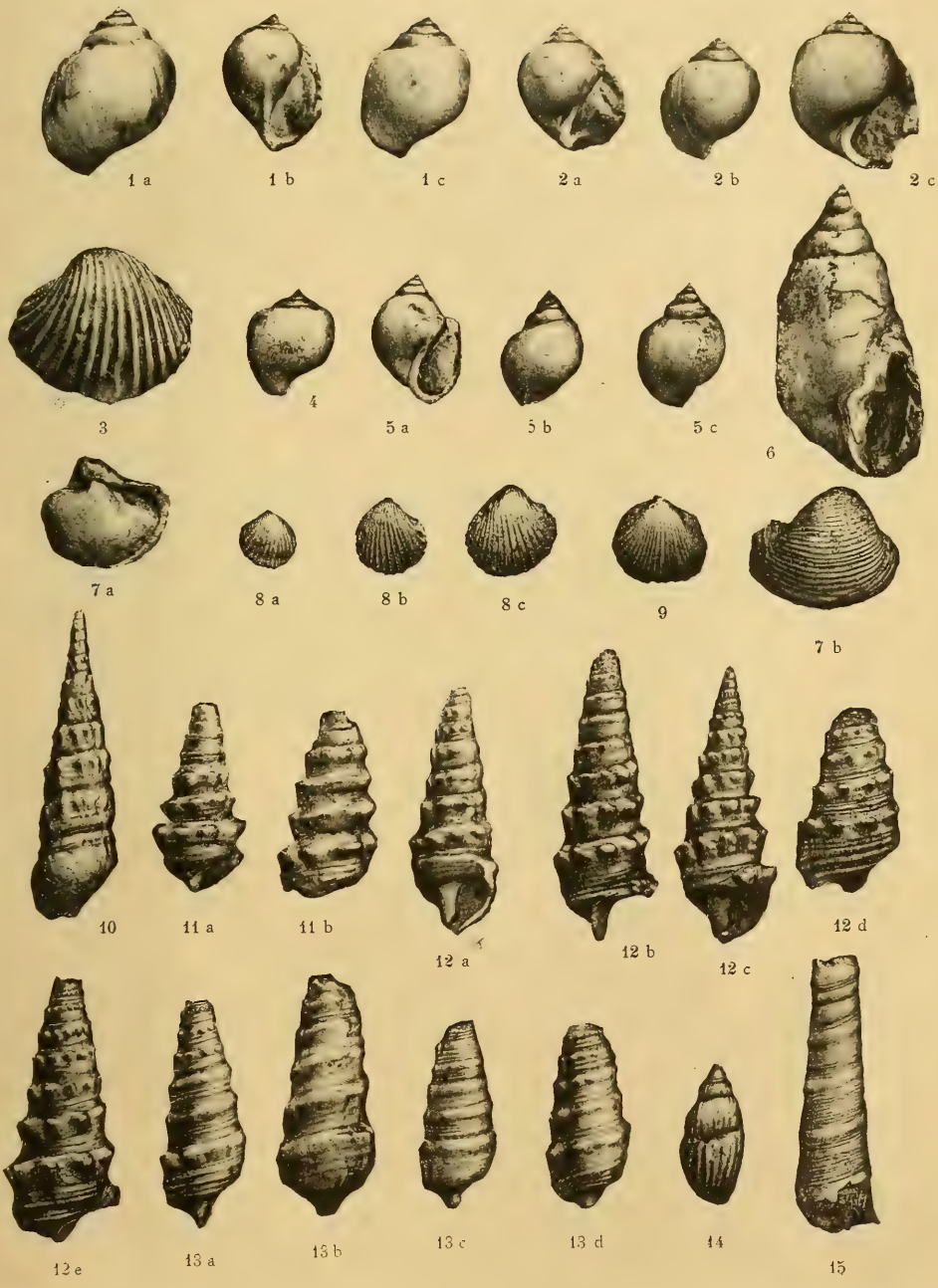
12 *a*-12 *e* **Tiaracerithium Yseultæ** nov. sp.

13 *a*-13 *d* — — variété *lisse*.
Marnes à *Natices* et *Cérithes* (Lutétien), route de Coustouge à Jonquières.

14 **Rostellaria fusoïdes** d'Archiac.
Marnes à *Natices* et *Cérithes* (Lutétien), route de Coustouge à Jonquières.

15 **Turritella** cf. **hybrida** Desh. sp.
Marnes à *Turritelles* (Lutétien), route de Coustouge à Jonquières.

(Les échantillons sont tous de grandeur naturelle.)
(Col. Fac. Sc. Lyon.)



Phototypie Sadag, Sécheron-Genève. Service photographique de l'Université de Lyon.

PLANCHE VII

PLANCHE VII

1 *a*, 1 *b* **Natica Elsæ** nov. sp.
Marnes à *Natices* et *Cérithes* (Lutétien), route de Coustouge à Jonquières.

2 **Ampullina Wotani** nov. sp.
Marnes à *Natices* et *Cérithes* (Lutétien), route de Coustouge à Jonquières.

3 **Ampullina Evæ** nov. sp.
Marnes à *Natices* et *Cérithes* (Lutétien), route de Coustouge à Jonquières.

4 **Natica brevispira** Leymerie.
Marnes à *Turritelles* (Lutétien), route de Coustouge à Jonquières.

5 **Ampullina Erdæ** nov. sp.
Marnes à *Natices* et *Cérithes* (Lutétien), route de Coustouge à Jonquières.

6 *a*, 6 *b* **Natica Lohengrini** nov. sp.
Marnes à *Natices* et *Cérithes* (Lutétien), route de Coustouge à Jonquières.

7 *a*, 7 *b* **Potamides cinctus** Brug. sp. var. **præcincta** Cossmann.
Lutétien, Gléon près Tourouzelle.

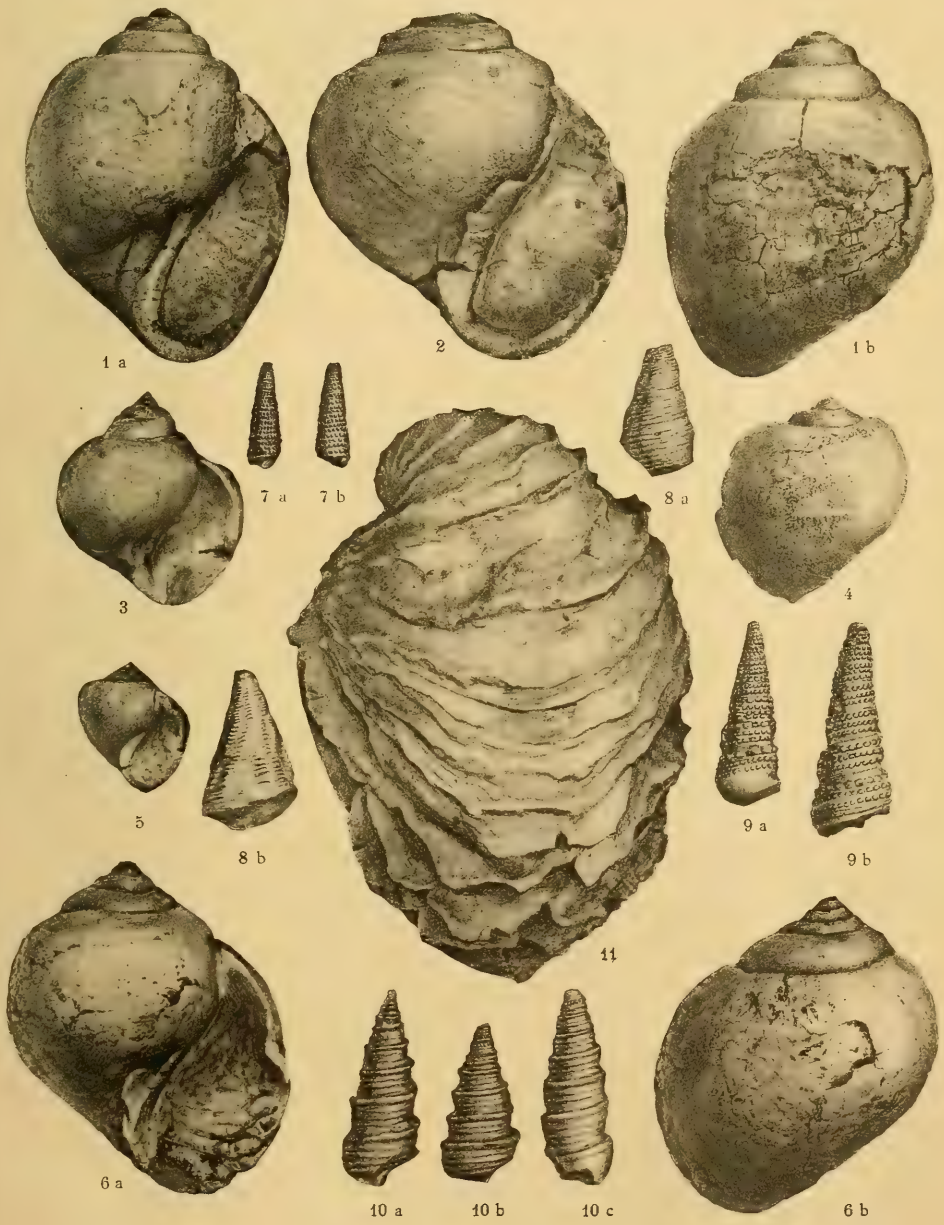
8 *a*, 8 *b* **Cerithium**? sp.
Lutétien, Gléon près Tourouzelle.

9 *a*, 9 *b* **Cerithium Romani**? nov. sp.
Lutétien, Gléon près Tourouzelle.

10 *a*, 10 *b*, 10 *c* **Potamides** cf. **Montsecanus** Vidal.
Lutétien, Gléon près Tourouzelle.

11 **Chama Custugensis** nov. sp. (Valve *gauche*, inférieure).
Marnes à *Natices* et *Cérithes* (Lutétien), route de Coustouge à Jonquières.

(Les échantillons sont tous de grandeur naturelle.)
(Col. Fac. Sc. Lyon.)



Phototypie Sadag, Sécheron-Genève.

Service photographique de l'Université de Lyon.

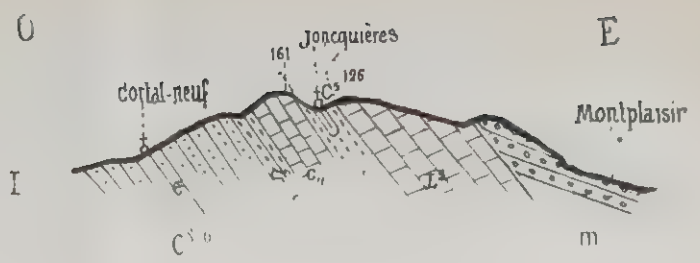
PLANCHE VIII

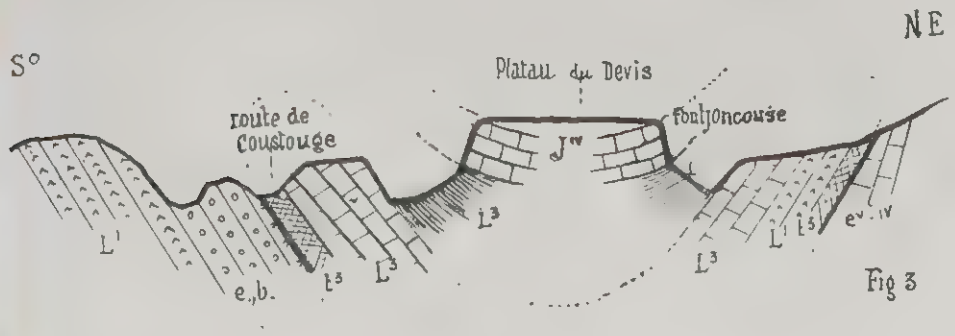
LÉGENDE DES COUPES

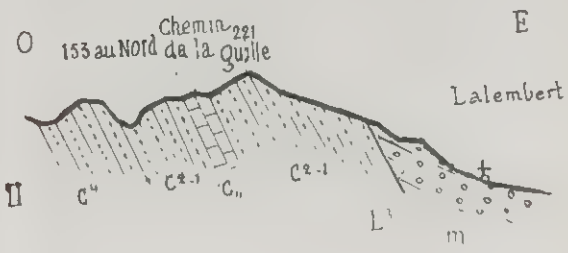
T^3	Trias.
L_r	Rhétien.
L^1	Hettangien.
L^3	Lias.
J_{IV}	Bajocien.
C_n	Aptien.
C^{2-1}	Albien.
C^3	Albien supérieur.
C^4	Cénomanien inférieur.
C^5	Cénomanien supérieur.
C^{6-8}	Emschérien-Aturien.
C^9	Danien.
e_{V-IV}	Eocène inférieur lacustre.
e_{nr}-e_{nb}	Nummulitique.
e_{na}-e_r	Lutétien moyen et supérieur.
m_{n-r}	Oligocène.

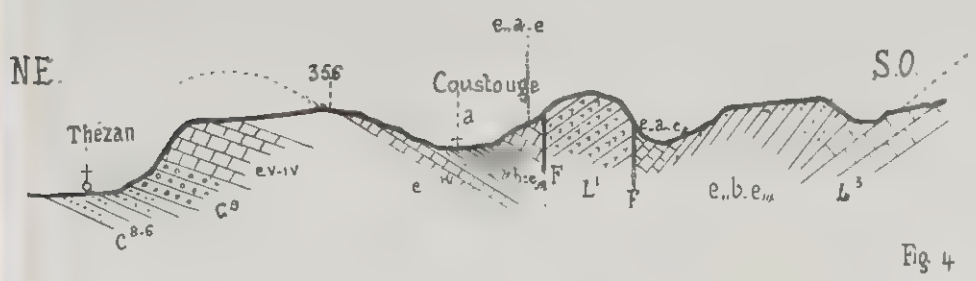
Le trait renforcé indique les lignes de contact anormal.

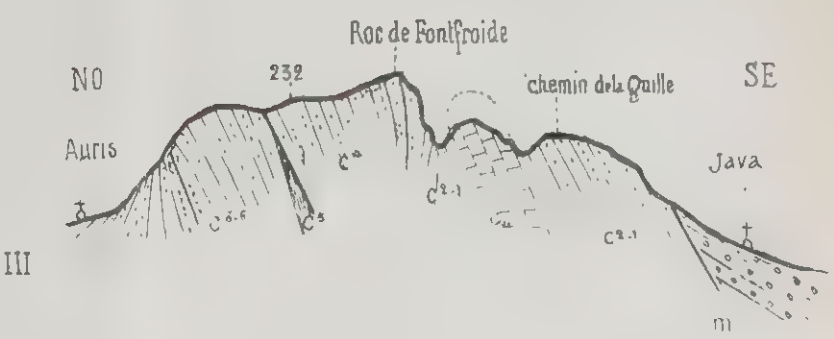
PLANCHE VIII

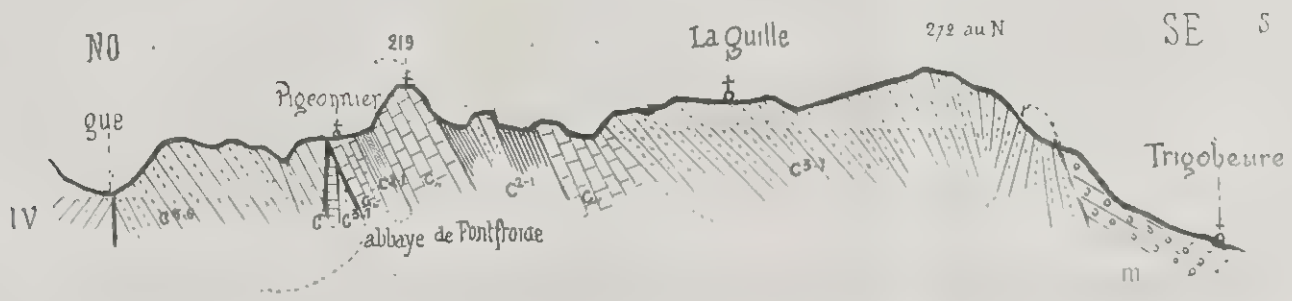


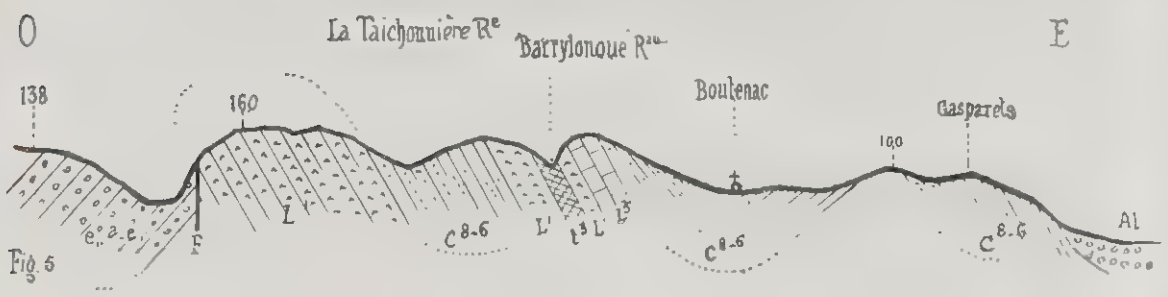


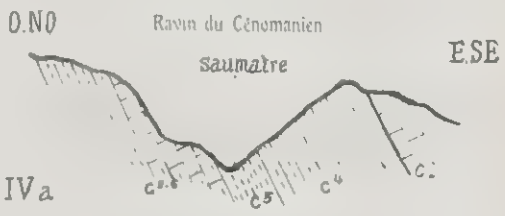


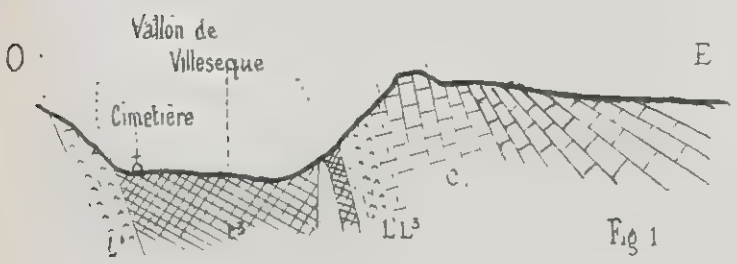


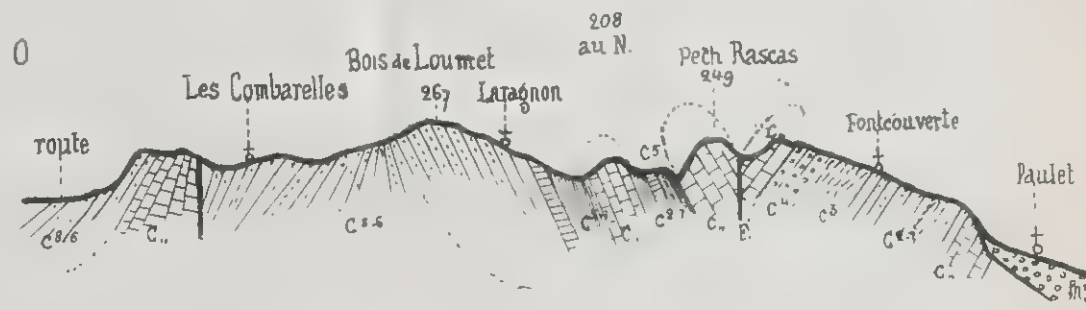


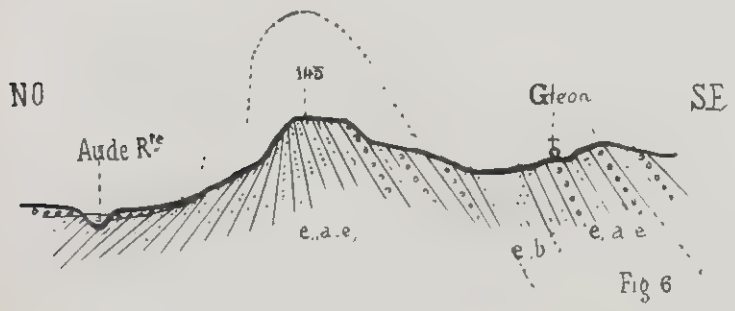


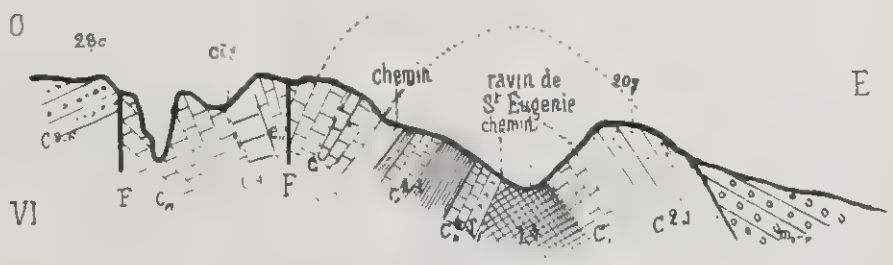


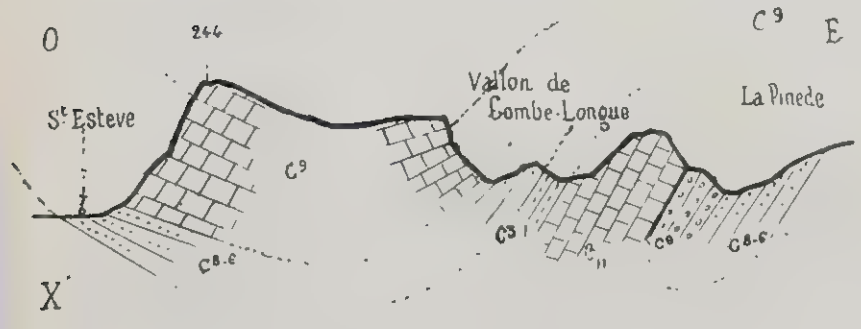


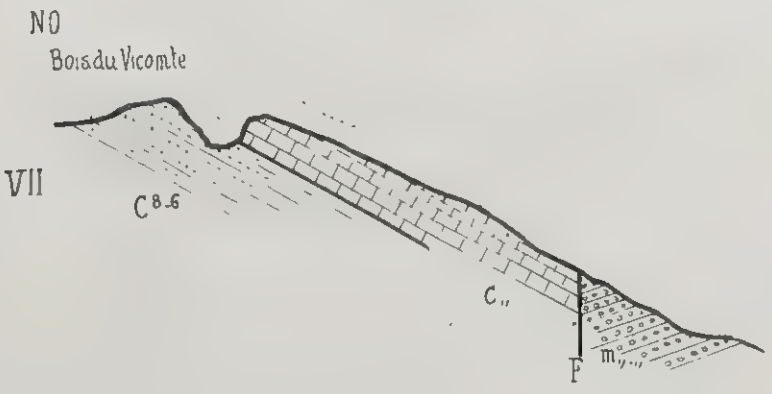


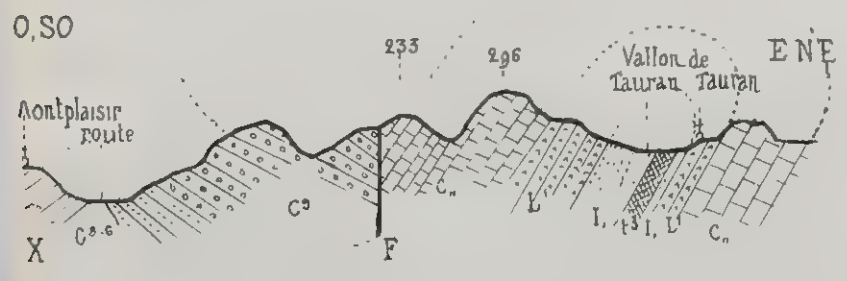












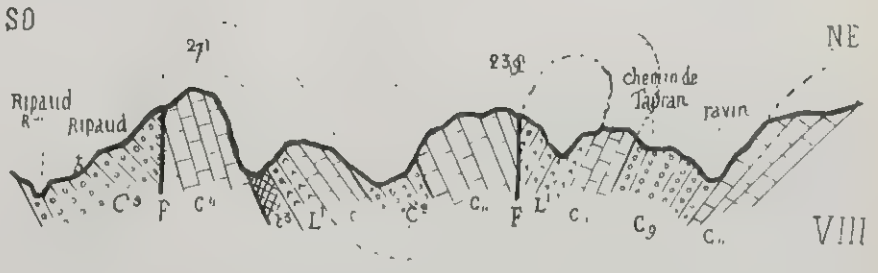


TABLE DES COUPES

figurées dans le texte.

Fig. 1. — Coupe sur le bord de l'Etang de Treilles 37
— 2. — Coupe du vallon de Tauran. 40
— 3. — Coupe du vallon de Villesèque 43
— 4. — Coupe sur la route de Coustouge près les Palats 44
— 5. — Coupe de la colline du Rouc 46
— 6. — Coupe du ravin des plâtrières d'Ornaisons 49
— 7. — Coupe à l'Ouest d'Aussières 51
— 8. — Coupe entre Boutenac et Laval 52
— 9. — Coupe du Crétacé inférieur de Fontfroide. 63
— 10. — Coupe du chemin de Saint-Jean à Escalier 66
— 11. — Coupe de la rive droite du ruisseau du Saut de l'Aze . . . 67
— 12. — Coupe suivant la branche Nord du ruisseau de Freissinet . 68
— 13. — Coupe de Fontcouverte 70
— 14. — Coupe par Laragnon 72
— 15. — Coupe de Sainte-Eugénie 73
— 16. — Coupe du vallon de Combe-Longue 76
— 17. — Coupe de la colline des Combarelles 76
— 18. — Coupe de Combe-Longue à Saint-Obre. 81
— 19. — Coupe de Pech Redon au Plan de Roques. 82
— 20. — Coupe de l'Œil-Doux et l'Oustalet 84
— 21. — Coupe d'Armissan à la mer. 85
— 22. — Coupe de Figuières à la plage. 87
— 23. — Coupe de Ricardelle à Tintaine 88
— 24. — Coupe dans le ravin de Rouquette 89
— 25. — Coupe du Plan de Roques à Marmorières 94
— 26. — Coupe du Plan de Roques à Armissan 98
— 27. — Coupe du vallon derrière Moujan. 99
— 28. — Coupe de l'extrémité Sud du vallon derrière Moujan . . . 99
— 29. — Coupe de Ricardelle à Pech Maynaud 101
— 30. — Coupe du plateau des Auzils à Pech Maynaud 103
— 31. — Coupe du plateau des Auzils à l'Œil-de-Pal 104

Fig. 32. — Coupe de la chapelle des Auzils à l'Œil-de-Pal. 105
— 33. — Coupe par les Abattuts 106
— 34. — Coupe de l'île Saint-Martin 108
— 35. — Coupe du pied du Roc de Fontfroide 122
— 36. — Coupe suivant le ruisseau de Fontfroide 132
— 37. — Coupe de Cortal-Neuf à Joncquières 136
— 38. — Coupe de la colline du château Saint-Martin. 137
— 39. — Coupe de la Pinède de Durban 140
— 40. — Coupe au sortir de Thézan. 155
— 41. — Coupe de Donos au Pech de la Sebo 157
— 42. — Coupe du Cingle à Saint-Victor 160
— 43. — Coupe des Aguillons au point 237 161
— 44. — Coupe au Nord-Est du Four à chaux 163
— 45. — Coupe du synclinal Danien de Tauran 164
— 46. — Coupe de la colline de Roquelongue. 165
— 47. — Coupe de Pujol (Le Saut) à Vente-Farine 177
— 48. — Coupe du pied Sud de Saint-Victor. 181
— 49. — Coupe du Rabet au vallon de Viviers 183
— 50. — Coupe du ravin Est-Ouest au Sud de Coustouge. 190
— 51. — Coupe du vallon du Scié. 195
— 52. — Coupe du ravin de Saint-Jaume 204
— 53. — Coupe de la colline des Fours à chaux de Narbonne . . . 218
— 54. — Coupe de la colline de 83 m. au Sud-Ouest de Narbonne. . 221
— 55. — Coupe suivant la rive gauche du ravin de Villa-Farques . . 223
— 56. — Coupe de la colline du Télégraphe en face Plaisance . . . 224
— 57. — Coupe de l'étang de Bages à la grande tuilerie 225
— 58. — Coupe de la colline de Portel 231
— 59. — Coupe près l'Ancien-Cortal. 232
— 60. — Coupe de Lapalme à la chaîne de Fontfroide. 233
— 61. — Coupe de Malvési 237
— 62. — Coupe au sortir d'Armissan. 244
— 63. — Coupe au Sud de Ricardelle 246
— 64. — Coupe de la halte de Sainte-Lucie au point 38 259
— 65. — Coupe traversant l'étang de l'île Sainte-Lucie 261
— 66. — Coupe de Védillan 264
— 67. — Coupe de la colline au Sud de la route de Moussan à Malvési. 264
— 68. — Coupe de la colline dominant Les Levrettes 265
— 69. — Carte de l'extension des mers du Nummulitique, du Burdigalien et de l'Helvétien 272
— 70. — Carte des plissements des Corbières orientales 280
Entre les pages 280 et 281.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 1

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE PREMIER. — *Description physique et limites de la Région.* . . 3

CHAPITRE II. — *Historique des travaux relatifs à la Région* 9

Bibliographie : Liste des principales publications relatives à la région 13

DEUXIÈME PARTIE. — Stratigraphie

CHAPITRE PREMIER. — **La série Triasique**. 23

Généralités, 23; Composition du Trias, 24; Répartition des affleurements, 29; Rôle orographique du Trias . . 30

CHAPITRE II. — **La série Liasique** 31

Infra-Lias et Lias 33

Composition et facies lithologique, 33; Répartition des affleurements, 33; Stratigraphie: Extrémité Nord de la chaîne de Fontfroide, 34; Chemin de Saint-Hippolyte à l'Etang de Treilles, 37; Sainte-Eugénie, 38; Peyriac-de-Mer, 38; Fontloubi, 39; Portel, 39; Tauran, 39; Gléon, rive droite de la Berre, 40; Ripaud (le Four à chaux), 41; Route de Durban au Four à chaux, 41; Villesèque-des-Corbières, 42; Sud du col de Vente-Farine, 43; Massif de Fontjoncouse, 43; Vallon des Palats, plateau de Fontjoncouse, 44; Colline du Rouc, 45; Pech de Montredon, 46; vallon de Ferrodou, 47; Névian, 47; Gare de Villedaigne, 48; Ornaisons, 48; Bouquignan, 49; Bizanet, 50; Aussières, 50; Quillanet, 51; Massif de Boutenac, 51, Lézignan-Montsens. . . 53

Faune de l'Infra-Lias. 53

Faune du Charmouthien. 54

Faune du Toarcien 56
Extension du Lias dans les régions voisines, 57; Rôle orographique des terrains liasiques, 57; Résumé de l'Infra-Lias et du Lias. 58

Chapitre III. — **La série Crétacée**. 59
I. Le Crétacé inférieur 59
Historique, 59; Distribution géographique, 61; Facies lithologique, rôle orographique. 62
1. Chaîne de Fontfroide 63
Fontfroide, 63; Ruisseau du Saut-de-l'Aze, 66; Ruisseau de Fraissinet, 67; Milloque, 69; Fontcouverte, 69; Pech Rascas, 71; Sainte-Eugénie, 72; Combe-Longue, 75; Les Combarelles, 76; Ripaud (Le Four à chaux), 77; Rive droite de la Berre, région de Gléon, Villesèque-des-Corbières, 77; région de Durban 78
2. Massif de la Clape 78
Stratigraphie, 80; I, Calcaires compacts inférieurs, 83; II, Marnes et Calcaires marneux inférieurs, 84; III, Calcaires compacts moyens, 88; IV, Marnes et calcaires supérieurs 90
Age des couches de la Clape 95
Albien. 96
Structure du massif de la Clape 97
Zone bordière septentrionale, 97; Zone centrale, 99; Zone bordière méridionale, 102; Gruissan, 107; Ile Saint-Martin 107
Faune de l'Aptien 108
Faune de l'Albien inférieur 114
Caractères de la faune aptienne, 114; Extension du Crétacé inférieur dans les régions voisines, 115; Résumé du Crétacé inférieur 115
II. Le Crétacé supérieur 117
Généralités, 117; Distribution géographique, 118; Aspect général, facies lithologique 118
1. Cénomanien 118
Généralités, 118; Historique, 119; Distribution des affleurements, 120; Stratigraphie, Fontcouverte, 120; Fontfroide, 121; Joncquières, Étang de Treilles, 124; Sainte-Eugénie, 125; Boutenac 126
Faune du Cénomanien 127
II. Turonien et Sénonien 130
Généralités, 130; Historique, 130; Stratigraphie : Fontfroide, 131; Région de Durban-Albas, 140; Age de la formation à Hippurites de Fontfroide 141
Faune du Turonien 145

Faune du Sénonien 145
Extension du Cénomanien, du Turonien et du Sénonien (Emschérien-Aturien) dans les régions avoisinantes, 149; Résumé du Cénomanien, du Turonien et du Sénonien. 150
III. Danien. 151
Historique, 151, Généralités, 152; Distribution des affleurements, 153; Aspect général, rôle orographique, 153; Stratigraphie : Thézan, 154; Le Saut, 156; Donos, 156; Montplaisir, 157; Le Cingle, 159; Pied Sud-Est de Saint-Victor, 160. Bande orientale : Les Aguillons, 161; Pradines, Combe-Longue, 162; Nord-Est du Four à chaux, 162; Tauran, 163; Colline de Roquelongue, 164; Caragulle, 165; Minervois, 166; Chaînon de Saint-Chinian. 166
Faune du Danien 168
Extension géographique des dépôts lacustres daniens, 169; Résumé du Danien 170
La série Tertiaire 171

CHAPITRE IV. — *Eocène* 173
I. Eocène inférieur *(Pars)* 173
Thanétien et Sparnacien 173
Historique, 173; Répartition des affleurements, 174; Facies lithologique, rôle orographique, 175; Stratigraphie, 175 : Thézan, 176; Vente-Farine, 176; Donos, 178; Route de Fontjoncouse, 178; Saint-Victor, 180; Vallée de la Roubine (Le Rabet), 181; Minervois, 182; Vallée du Rabet, Viviers, 182; Caragulle, 183; Donestan, 183; Versant méridional de la Montagne-Noire 184
Faune du Thanétien et du Sparnacien lacustres 184
Faune du Thanétien marin, voir 4e partie, p. 314.
Extension de l'Eocène inférieur lacustre dans les régions voisines. 185
II. Nummulitique. 186
Eocène inférieur (Yprésien) et Eocène moyen (Lutétien inférieur) 186
Historique, 186; Distribution géographique, 188; Facies lithologique, rôle orographique, 188; Stratigraphie : Région de Coustouge, 189; Ouest de Fontjoncouse, vallée du Scié, 195; Coustouge, 197; Vallée de la Roubine, 201; Minervois, 201; Lézignan-Tourouzelle. . . 202
Faune de l'Yprésien et du Lutétien inférieur (voir 4e partie, p. 320) 205
Extension du Nummulitique (Yprésien et Lutétien inférieur) dans les régions avoisinantes 205
III. Lutétien moyen et supérieur. 205
Historique, 206; Distribution géographique, 207; Stratigraphie, Région de Coustouge, 208; Massif de Boutenac,

209 ; Région de Lézignan-Tourouzelle, 209 ; Extension du Lutétien moyen et supérieur dans les régions voisines, 211 ; Age du Nummulitique des Corbières orientales, 212 ; Résumé de l'Eocène 213

Chapitre V. — *Oligocène* 215

Généralités, 215 ; Historique, 215 ; Distribution géographique, 217 ; Aspect général, rôle orographique, facies lithologique, 217 ; Stratigraphie : environs de Narbonne, 218 ; Saint-Hippolyte, 220 ; Colline 83, en face des Grandes Tuileries, 221 ; Bords de l'étang de Bages, 224 ; Les Pigeonniers, 226 ; Peyriac-de-Mer, 228 ; Le Lac, 230 ; Portel, 231 ; Nord de Portel, 232 ; Fontloubi, 234 ; Sigean, 234 ; Iles de l'étang de Bages, 235. — Oligocène de la région de Moussan, 235 ; Malvési, 236 ; Montredon, 238 ; Région de Luc-sur-Orbieu, Cruscades, Ornaisons, 239. — Région d'Armissan, 239 ; Ricardelle, les Olieux, 246 ; Gruissan, 246 ; Vinassan, Celeyran, Salles d'Aude, Fleury, la Pagèze, 247 ; Ile Sainte-Lucie. 248

Faune du Stampien supérieur. 248

Faune de l'Aquitanien 249

Flore d'Armissan 252

Extension de l'Oligocène dans les régions avoisinantes, 254 ; Résumé de l'Oligocène. 255

Chapitre VI. — *Miocène* 256

Généralités, 256 ; Historique, 256 ; Facies lithologique . 258

I. Burdigalien 258

Répartition des affleurements, 258 ; Stratigraphie : Ile Sainte-Lucie, 259 ; Ile Saint-Martin, 261 ; Montfort . . 261

Faune du Burdigalien. 262

II. Vindobonien (Helvétien) 263

Répartition des affleurements, 263 ; Stratigraphie : Massif de Moussan, 263 ; Narbonne, 268 ; Montagnes de la Clape, 268 ; Ile Sainte-Lucie 269

Faune de l'Helvétien. 270

Extension du Burdigalien et de l'Helvétien dans les régions avoisinantes, 271 ; Résumé du Miocène dans le Narbonnais 271

Chapitre VII. — *Pliocène* 273

Chapitre VIII. — *Le Quaternaire* 275

Appareil, littoral dunes 276

TROISIÈME PARTIE. — Tectonique

Généralités, p. 277.

A. *Région de plateaux faillés* 278

Montagnes de la Clape 278

Synclinal oligocène de Narbonne-Sigean-Roquefort . . 279
B. *Région de plissements* 280
I. Chaîne de Fontfroide et son prolongement au Sud dans la région de Villesèque-des-Corbières 280
Région de Gléon-Villesèque 285
II. Massif de Fontjoncouse-Coustouge et Thézan. 285
Pli de Ripaud-Donos, 285; Synclinal de Fontjoncouse, 286; Synclinal de la Roubine, 286; Pli de Poursan-Donestan 286
III. Massif de Boutenac 287
Synclinal de l'Aussou 287
IV. Massif de Bizanet-Névian 287
V. Massif de Lézignan-Tourouzelle 288
Histoire orogénique des Corbières Orientales 288
Relations des plis des Corbières Orientales avec les régions voisines 293

QUATRIÈME PARTIE. — Paléontologie

I. *Description de la faune de l'Albien supérieur de Fontcouverte* . . 298
I. Céphalopodes 298
II. Gastropodes 299
III. Lamellibranches. 307
IV. Vers 311
V. Echinodermes. 312
II. *Description de la faune du Thanétien laguno-marin de Vente-Farine* 314
III. *Description de la faune du Nummulitique* 320
I. Sparnacien et Yprésien 320
I. Gastropodes 320
II. Lamellibranches 340
III. Foraminifères. 342
II. Lutétien inférieur 346
A. Marnes à Turritelles 346
I. Céphalopodes. 346
II. Gastropodes 347
III. Lamellibranches. 359
IV. Echinodermes. 365
V. Polypiers 366
VI. Foraminifères. 368
B. Grès à Huîtres et Cérithes 371
I. Gastropodes 371
II. Lamellibranches. 377
III. Foraminifères. 377

PLANCHES 378

ERRATA

Dans le chapitre II (deuxième partie), *lire au verso des pages, en titre :* La Série liasique, *au lieu de :* La Série triasique.

En plusieurs points, dans les chapitres II et III (deuxième partie), **Rhynchonella** a été écrit à tort **Rynchonella**.

Page	2,	ligne 16,	*au lieu de*	Rudiste,	*lire* Rudistes.
—	45,	— 20,	—	**Cæloceras**,	— **Cœloceras.**
—	45,	— 24,25,26	—	**Belemmites**,	— **Belemnites.**
—	45,	— 32,	—	celle.	— celles.
—	47,	— 12,13,18	—	**Belemmites**	— **Belemnites.**
—	48,	— 3,	—	**Belemmites**,	— **Belemnites.**
—	62,	— 8,	—	Villesèque-de-Corbières	— Villesèque-des-Corbières
—	63,	lég. fig. 9,	—	turoniens,	— Turonien.
—	63,	— 9,	—	cénomaniens,	— Cénomanien.
—	64,	ligne 13,	—	**Terebratulla**,	— **Terebratula.**
—	76,	lég. fig. 16,	—	Pouddingues,	— Poudingues.
—	90,	ligne 20,	—	fig. 30,	— fig. 31 et 32.
—	104,	figure	—	Le Auzils,	— Les Auzils.
—	105,	—	—	Le Auzils,	— Les Auzils.
—	133,	ligne 5,	—	**Phyllocconia**,	— **Phyllocœnia.**
—	149,	— 29-30	—	*Ampullopsia*,	— *Ampullopsis.*
—	156,	— 25,	—	**Limnea**,	— **Limnæa.**
—	158,	— 21,	—	**Limnea**,	— **Limnæa.**
—	187,	— 18,	—	**longœvus**,	— **longævus.**
—	192,	— 9,	—	Ronault,	— Rouault.
—	198,	— 31,	—	grèseuses,	— grèseuse.
—	210,	— 27,	—	**Limnea**,	— **Limnæa.**
—	213,	— 12,	—	*lœvigata*,	— *lævigata.*
—	221,	— 3,	—	plongant,	— plongeant.
—	253,	— 3,	—	**Almus**,	— **Alnus.**
—	254,	— 1,26,	—	**Zoanthoxyllon**,	— **Zanthoxyllon.**
—	254,	— 25,	—	Zoanthoxyllées,	— Zanthoxyllées.
—	278,	— 10,	—	Vingeau,	— Vingrau.

— 363, au-dessous de : **Venericardia minuta**, ajouter : (Pl. VI, fig. 8 *a*-8 *c*.)

Lyon. — Imp. A. Rey, 4, rue Gentil. — 31408

Librairie GAUTHIER-VILLARS, 55, quai des Grands-Augustins.

(Suite.)

Sur la représentation des courbes gauches algébriques, par L. Autonne, ingénieur des Ponts et Chaussées, maître de conférences à la Faculté des Sciences *(Fasc. 20)* 3 fr.

Sur le résidu électrique des condensateurs, par L. Houllevigue, maître de confér. à la Faculté des Sciences. *(Fasc. 32).* 3 fr.

Synthèse d'aldéhydes et d'acétones dans la série du naphtalène au moyen du chlorure d'aluminium, par L. Rousset, docteur ès sciences, chef des trav. de chimie génér. à la Faculté des Sciences *(Fasc. 30)* 3 fr.

Recherches expérimentales sur quelques actinomètres électro-chimiques, par H. Rigollot, docteur ès sciences, chef des travaux de physique à la Faculté des Sciences *(Fasc. 29).* . . . . . 5 fr.

Librairie J.-B. BAILLIÈRE et Fils, 19, rue Hautefeuille.

Recherches anatomiques et expérimentales sur la métamorphose des Amphibiens anoures, par E. Bataillon, professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Dijon. avec 6 pl. hors texte *(Fasc. 2)* 4 fr.

Anatomie et Physiologie comparées de la Pholade dactyle. Structure, locomotion, tact, olfaction, gustation, action dermatoptique, photogénie, avec une théorie générale des sensations, par le Dr Raphaël Dubois, professeur à la Faculté des Sciences, 68 fig. dans le texte et 15 pl. hors texte *(Fasc. 3)* . . . . . 18 fr.

Sur le pneumogastrique des oiseaux, par E. Couvreur, docteur ès sciences, chef des travaux de physiologie à la Faculté des Sciences, avec 3 planches hors texte et 40 figur. dans le texte *(Fasc. 4)* 4 fr.

Recherches sur la valeur morphologique des appendices superstaminaux de la fleur des Aristoloches, par Mlle A. Mayoux, élève de la Faculté des Sciences, avec 3 planches hors texte *(Fasc. 5).* . . . . . 4 fr.

Etude stratigraphique sur le Jurassique inférieur du Jura méridional, par Attale Riche, docteur ès sciences, chef des travaux de géologie, 2 pl. hors texte *(Fasc. 10)* 12 fr.

Etude expérimentale sur les propriétés attribuées à la tuberculine de M. Koch, faite au laboratoire de médecine expérimentale et comparée de la Faculté de Médecine, par M. le professeur Arloing, M. le Dr Rodet, agrégé, et M. le Dr Courmont, agrégé, avec 4 planches en couleurs *(Fasc. 11)* . . . . . 10 fr.

Histologie comparée des Ebénacées dans ses rapports avec la Morphologie et l'histoire généalogique de ces plantes, par Paul Parmentier, professeur de l'Université, avec 4 planch. hors texte *(Fasc. 12)* 4 fr.

Recherches sur la production et la localisation du Tanin chez les fruits comestibles fournis par la famille des Pomacées, par Mlle A. Mayoux, élève de la Faculté des Sciences, 2 pl. hors texte *(Fasc. 13)* 3 fr.

Etude sur le Bilharzia hæmatobia et la Bilharziose, par M. Lortet, doyen de la Faculté de médecine, et M. Vialleton, professeur à la Faculté de médecine de l'Université de Montpellier, 8 pl. hors texte et 8 figures dans le texte. *(Fasc. 16).* 10 fr.

La Botanique à Lyon avant la Révolution et l'histoire du Jardin botanique municipal de cette ville, par M. Gérard, professeur à la Faculté des Sciences, avec 9 fig. dans le texte et 1 pl. hors texte *(Fasc. 23)* 3 fr. 50

Physiologie comparée de la Marmotte, par le Dr Raphaël Dubois, professeur à la Faculté des Sciences, avec 119 fig. et 125 planches hors texte *(Fasc. 25)* . . 15 fr.

Etudes sur les terrains tertiaires du Dauphiné, de la Savoie, et de la Suisse occidentale, par H. Douxami, docteur ès sciences, professeur au Lycée de Lyon. 1 vol. in-8° avec 6 planches hors texte et 31 figures *(Fasc. 27)* . . . . . 6 fr.

Recherches physiologiques sur l'appareil respiratoire des oiseaux, par J.-M. Soum, docteur ès sciences, professeur au Lycée de Bordeaux. 1 vol. in-8° avec 40 figures dans le texte *(Fasc. 28)* . . . 3 fr. 50

Résultats scientifiques de la campagne du « Caudan » dans le golfe de Gascogne (août-septembre 1895), par R. Kœhler, professeur de zoologie à la Faculté des Sciences *(Fasc. 26)*

Fascicule I. 1 vol. in-8° avec 6 pl. . 6 fr.

Fascicule II. 1 vol. in-8° avec 11 pl. 6 fr.

Fascicule III. 1 vol. in-8° avec 21 pl. 20 fr

Anatomie pathologique du système lymphatique dans la sphère des néoplasmes malins, par le Dr C. Regaud, chef des travaux, et le Dr F. Barjon, préparateur d'anatomie générale et d'histologie à la Faculté de médecine (Mémoire couronné par l'Académie de médecine), avec 4 pl. hors texte *(Fasc. 34)* . . . . . 5 fr.

Recherches stratigraphiques et paléontologiques dans le Bas-Languedoc, par Frédéric Roman, docteur ès sciences, préparateur de géologie à la Faculté, avec 40 figures dans le texte et 9 planches hors texte *(Fasc. 34)* . . . . . 8 fr.

Etude du champ électrique de l'Atmosphère, par Georges Le Cadet, docteur ès sciences, assistant à l'Observatoire de Lyon, 3 fig. et 10 pl. dans le texte *(Fasc. 35)* 6 fr

Les formes Epitoques et l'Évolution des Cirratuliens, par Maurice Caullery, maître de confér. à la Faculté des Sciences et Félix Mesnil, chef de Labor. à l'Instit. Pasteur, 6 pl. hors texte *(Fasc. 39)* 7 fr. 50

NOUVELLE SÉRIE

I. — *SCIENCES, MÉDECINE*

Monographie de la Faune lacustre de l'Eocène moyen, par Frédéric ROMAN, docteur ès sciences, préparateur de géologie à l'Université de Lyon, avec 3 figures et 3 planches hors texte (Lyon, A. Rey, éditeur. — Paris, J. B Baillière et fils) *(Fascicule Premier)*. . . . . **5 fr.**

De la constitution des alcaloïdes végétaux, par X. CAUSSE, docteur ès sciences, chef des Travaux de Chimie organique à la Faculté de Médecine de l'Université de Lyon (Lyon, A. Rey, éditeur. — Paris, Gauthier-Villars, *(Fasc. 2)* . . . . . **3 fr.**

Etudes sur le Polymorphisme des Champignons, influence du milieu, par Jean BEAUVERIE, docteur ès sciences, préparateur de botanique à la Faculté des Sciences de Lyon, avec 75 gravures dans le texte (Lyon, A. Rey, éditeur. — Paris, J.-B. Baillière et fils) *(Fasc. 3)*. **7 fr. 50.**

PALÉONTOLOGIE HUMAINE. — **L'Homme quaternaire dans le Bassin du Rhône.** — *Etude géologique et anthropologique*, par Ernest CHANTRE, docteur ès sciences, sous-directeur du Muséum, avec 74 figures dans le texte (Lyon A. Rey, éditeur. — Paris, J.-B. Baillière et fils) *(Fasc. 4)* . . . . . **6 fr.**

Etude sur les occultations d'amas d'étoiles par la lune, avec un catalogue normal des pléiades, par Joanny LAGRULA, docteur ès sciences, préparateur d'astronomie à la Faculté des Sciences de Lyon (Lyon, A. Rey, éditeur. — Paris, Gauthier-Villars) *(Fasc. 5)*. **5 fr.**

Sur les combinaisons organomagnésiennes mixtes et leur application à des synthèses d'acides, d'alcools et d'hydrocarbures, par Victor GRIGNARD, docteur ès sciences (Lyon, A. Rey, éditeur. — Paris, Gauthier-Villars) *(Fasc. 6)* . . . . . **3 fr. 50.**

Etude géologique et paléontologique du Carbonifère inférieur du Mâconnais, par A. VAFFIER, docteur en médecine et docteur ès sciences, avec 11 figures et 12 planches hors texte (Lyon, A. Rey, éditeur. — Paris, J.-B. Baillière et fils) *(Fasc. 7)* . . . . . **8 fr.**

Contributions à l'Embryologie des Nématodes, par A. CONTE, docteur ès sciences, préparateur de Zoologie à l'Université de Lyon (Lyon, A. Rey, éditeur. — Paris, J.-B. Baillière et fils) *(Fasc. 8)* . . . . . **5 fr.**

Contributions à l'étude des larves et des métamorphoses des diptères, par C. VANEY, docteur ès sciences, agrégé des sciences naturelles, chef des travaux de Zoologie à l'Université de Lyon (Lyon, A. Rey, éditeur — Paris, J.-B. Baillière et fils) *(Fasc. 9)* . . . . . **6 fr.**

Contribution à l'étude de la classe des Nymphéinées, par J.-B.-J. CHIFFLOT, docteur ès sciences naturelles, licencié ès sciences physiques, chef des Travaux de Botanique à la Faculté des sciences, sous-directeur du Jardin botanique de la Ville, avec 214 figures intercalées dans le texte (Lyon, A. Rey, éditeur. — Paris, J.-B. Baillière et fils) *(Fasc. 10)* . . . . . **7 fr. 50**

Monographie géologique et paléontologique des Corbières orientales, par Louis DONCIEUX, docteur ès sciences, Collaborateur auxiliaire au service de la carte géologique de France, avec 69 figures dans le texte, 7 planches hors texte et une carte géologique (Lyon, A. Rey, éditeur. — Paris, J.-B. Baillière et fils *(Fasc. 11)* . . . . . **8 fr.**

II. — *DROIT, LETTRES*

La Question des Dix Villes impériales d'Alsace, depuis la paix de Westphalie jusqu'aux arrêts de « Réunions » du Conseil souverain de Brisach (1648-1680), par Georges BARDOT, docteur ès lettres, professeur au Lycée et chargé de conférences à l'Université de Grenoble (Lyon, A. Rey, éditeur. — Paris, Alphonse Picard et fils). *(Fascicule Premier)* . . . . . **7 fr. 50**

La Représentation des Intérêts dans les Corps élus, par Charles FRANÇOIS, docteur en droit (Lyon, A. Rey, éditeur. — Paris, Arthur Rousseau). *(Fasc. 2)* . . . . . **8 fr.**

Recherches sur l'Origine de l'Idée de Dieu, d'après le Rig-Véda, par A. GUÉRINOT, docteur ès lettres (Lyon, A. Rey, éditeur. — Paris, Ernest Leroux). *(Fasc. 3)* . . . . . **7 fr. 50**

Onomasticon Taciteum, par Ph. FABIA, professeur de Philologie classique à la Faculté des Lettres de l'Université de Lyon (Lyon, A. Rey, éditeur. — Paris, A. Fontemoing.) *(Fasc. 4)* . . . . . **15 fr.**

EZÉCHIEL SPANHEIM. — **Relation de la Cour de France en 1690**, *nouvelle édition*, établie sur les manuscrits originaux de Berlin, accompagnée d'un commentaire critique, de fac-similés, et suivie de la *Relation de la Cour d'Angleterre en 1704*, par le même auteur, publié avec un index analytique par Emile BOURGEOIS, maître de conférences à l'Ecole Normale supérieure, professeur à l'Ecole libre des sciences politiques (Lyon, A. Rey, éditeur. — Paris, A. Picard et fils) *(Fasc. 5)* . . . . . **10 fr.**

L' « Agamemnon » d'Eschyle, texte, traduction et commentaires, par Paul REGNAUD, professeur à l'Université de Lyon (Lyon, A. Rey, éditeur. — Paris, A. Fontemoing). *(Fasc. 6)* . . . . . **6 fr.**

Histoire de l'Enseignement secondaire dans le Rhône de 1789 à 1900, par CHABOT, professeur de science de l'éducation à l'Université de Lyon, et S. CHARLÉTY, maître de Conférences à la Faculté des Lettres de l'Université de Lyon (Lyon, A. Rey, éditeur. — Paris, A. Picard et fils) *(Fasc. 7)*. . . . . **6 fr.**

Notes critiques sur quelques Traductions allemandes de poèmes français au moyen âge, par J. FIRMERY, professeur de Littérature étrangère à l'Université de Lyon (Lyon, A. Rey, éditeur. — Paris, A. Fontemoing). *(Fasc. 8)*. . . . . **5 fr.**

Bibliographie critique de l'Histoire de Lyon, depuis les origines jusqu'à 1789, par Sébastien CHARLÉTY, professeur-adjoint à la Faculté des lettres de l'Université de Lyon (Lyon, A. Rey, éditeur. — Paris, Alphonse Picard et fils) *(Fasc. 9)*. . . . . **7 fr. 50**

Au musée de l'Acropole d'Athènes. — *Études sur la sculpture en Attique avant la ruine de l'Acropole lors de l'invasion de Xerxès*, par Henri LECHAT, ancien Membre de l'Ecole d'Athènes, chargé de cours à l'Université de Lyon (Lyon, A. Rey, éditeur. — Paris, A. Fontemoing) *(Fasc. 10)* . . . . . **8 fr.**

Lyon. — Imprimerie A. REY, 4, rue Gentil. — 31408

QE268 .D67
Monographie geologique et paleontol
Harvard MCZ Library
ALN8725
3 2044 062 409 859